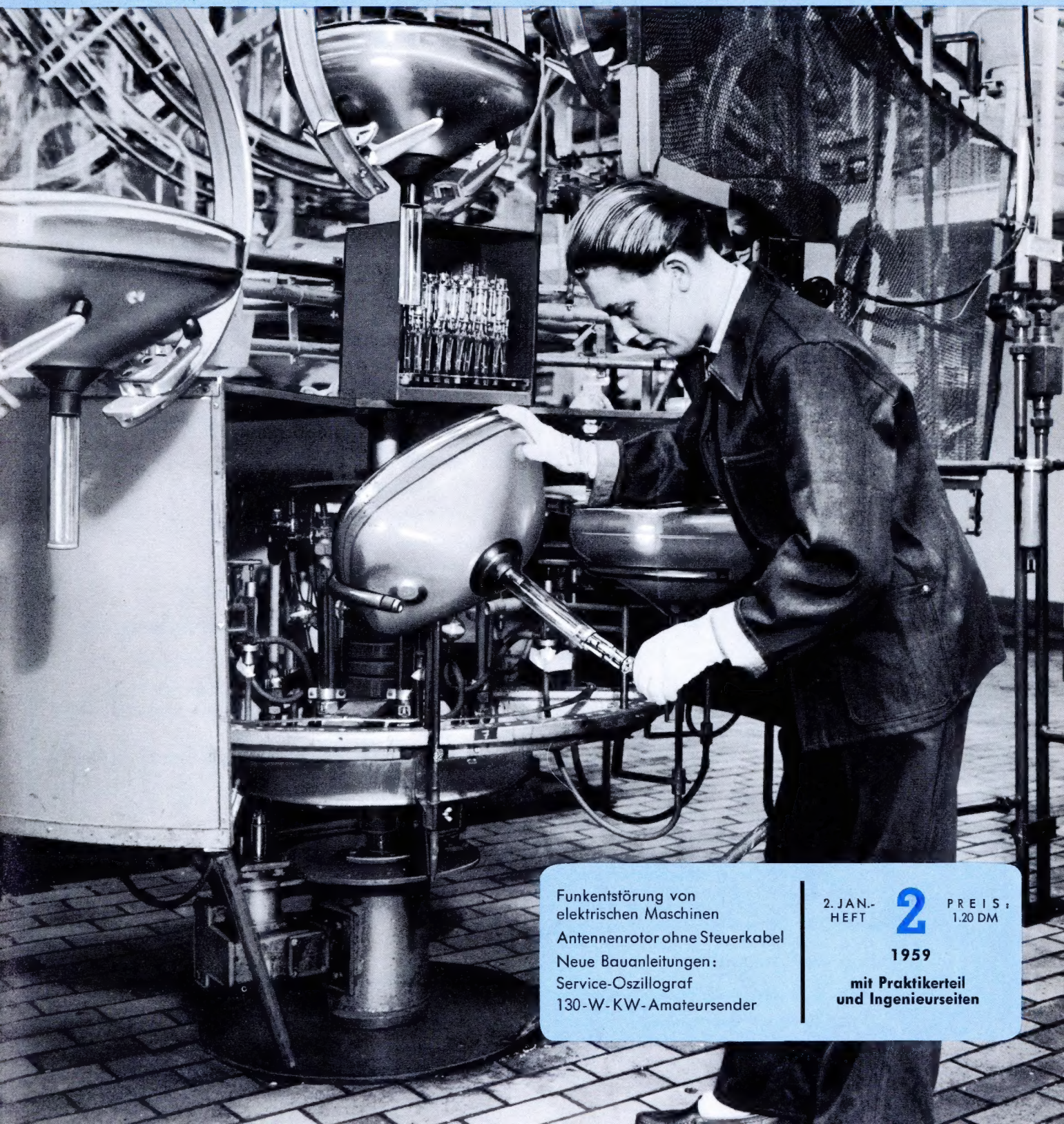
Postversandort München

# Funkschau

**Vereinigt mit dem Radio-Magazin**

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Funkentstörung von elektrischen Maschinen

Antennenrotor ohne Steuerkabel

Neue Bauanleitungen:
Service-Oszillograf
130-W-KW-Amateursender

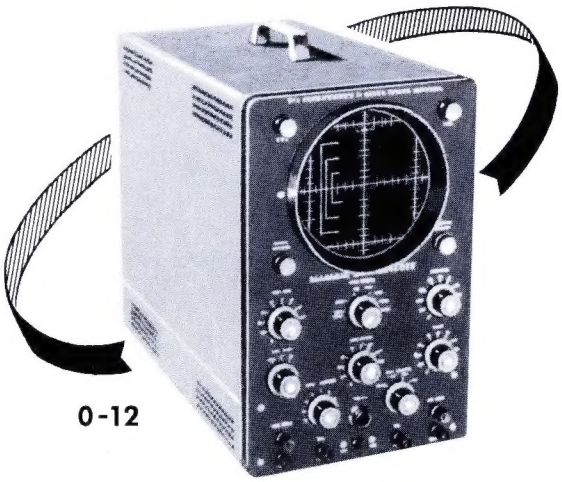
2. JAN.-HEFT **2** PREIS: 1.20 DM

**1959**

**mit Praktikerteil und Ingenieurseiten**

# Heathkit

## BREITBAND-OSZILLOGRAPH



0-12

**Für die gesamte Impuls-, Ton- und Fernsehtechnik**

Y-Verstärker: 3 Hz . . . 5 MHz
X-Verstärker: 1 Hz . . . 400 kHz
Kippteil: 10 Hz . . . 500 kHz
Schirmdurchmesser: 130 mm

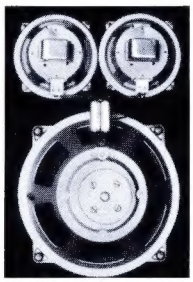
DM **599.-** als Bausatz
DM 699.– betriebsfertig

**DAYSTROM ELEKTRO**
G · M · B · H
FRANKFURT M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 25122

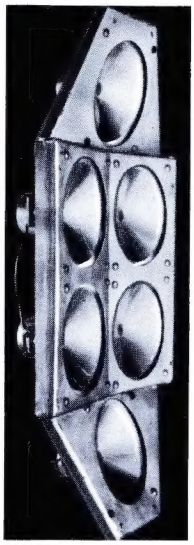


*Stereophonie* **„Zellaton"** *Hi-Fi*

**Lautsprecher**



b) Ze 4



c) Ze 5 (Plural)

Die Verwendung der neuen Hartschaummembranen mit höchstwertigen, empfindlichen Einspannungen bringen hochgelegene Eigenschwingungen mit kurzen Ein- und Ausschwingzeiten unter der Ansprechbarkeit des Ohres.
Die Klarheit und Reinheit wirklicher Musik ist endlich erreicht und der Lautsprecherkonservenklang verschwunden. Schon mit Zellatonlautsprecher allein tritt dieses auf. Noch viel mehr geben diese mit wenigen Einzellautsprechern für Stereophonie eine unwahrscheinliche Durchsichtigkeit und Natürlichkeit des Klanges.
Die Preise sind so erschwinglich, daß sich auch der Umbau älterer Anlagen lohnt. Wir helfen und beraten Sie gerne bei Erweiterung, Erstellung neuer, bis zu größten Anlagen ganz nach Ihren Wünschen.
Sie sichern sich damit ein ständig neues Erlebnis und größten musikalischen Genuß. Zahlreiche begeisterte Anerkennungsschreiben.
Fordern Sie Prospekte an. Auszug aus der Preisliste.

| | |
|---|---|
| a) Ze 1, 60-16000 H., 3 W, 10000 G | DM 22,– |
| „ spezial, 60-17000 H., 12000 G | DM 28,– |
| b) Ze 4, 30-16000 H., 10 W, bis 12000 G | DM 98,– |
| „ spezial 30-18000 H., ± 3 db, 12000 G durch | DM 108,– |
| c) Ze 5, (Plural), 50-18000 H., 12,5 W | DM 105,– |
| „ spezial 12000 G | DM 124,– |

Kombination ohne Weichen, daher phasenrein.

**Dr. E. Podszus & Sohn**
Roth/Nürnberg, Erlenweg 1 und Fürth/Bay.
Ludwigstraße 93 Telefon: 74493



# TECHNISCHES LEHRINSTITUT WEIL AM RHEIN

(Akademie für angewandte Technik)

***6 monatige Technikerlehrgänge***

mit Abschlußprüfung und Zeugnis.

Aufnahmebedingung
abgeschlossene Berufslehre.

***12 monatige Technikerlehrgänge***

mit Abschlußprüfung und Diplom.

Aufnahmebedingung
abgeschlossene Berufslehre und
3 Jahre Berufspraxis.

***6 wöchige Hochfrequenz- und Elektroniklehrgänge***

für Elektriker.

Aufnahmebedingung
abgeschlossene Elektrolehre.

***Fernvorbereitung für Technikerprüfungen***

mit anschließendem 3wöchigem
Wiederholungs- und Übungslehrgang.

Fachrichtung Elektrotechnik, Maschinenbau, Bau, Hochfrequenztechnik, Betriebstechnik, Innenarchitektur

Prospekte durch das

**Technische Lehrinstitut Weil am Rhein**
(Akademie für angewandte Technik)

*Toll, diese Raucherei - und was das kostet! Diesen Aschenbecher habe ich bei jemandem fotografiert, der nicht wusste, wo und wie er reine Elektronenröhren preiswert einkaufen soll. Sie wissen es doch - Sie kaufen ja bei BÜRKLIN! Oder etwa noch nicht?*

Rundfunkröhren
**Spezialröhren**
Dioden · Transistoren
Elektrolyt-Kondensatoren
Tauchwickel-Kondensatoren
Rundfunk- und Fernseh-Gleichrichter
UKW- und Fernseh-Antennen
Tonbänder

**BÜRKLIN**

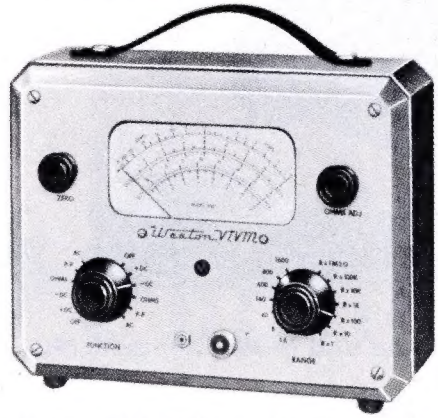
Lieferung grundsätzlich nur an den Fachhandel!

**MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 40 · TEL. *55 50 83**

**Druckwerke**
**zum Anbau an Fertigungsstraßen**

**B. GRAUEL & CO · KG · BERLIN NW 40**
**BEDRUCKMASCHINEN**

# WESTON
## RÖHREN-VOLTMETER
– NETZUNABHÄNGIG –



Mod. 982

Vom Netz unabhängig mit eingebauten Batterien
Große Nullpunktkonstanz
Besonders geeignet für Impulsmessungen

Werte können direkt in $V_{ss}$ an der Skala abgelesen werden.
Spitzenspannungen 0 . . . 1,6/1600 $V_{ss}$
Frequenzgang: 20 Hz . . . 300 kHz
Gleichspannung: 0 . . . 1,6/1600 V
Eingangswiderstand: 10 M Ω
Ohmeter: 1 Ω . . . 1000 M Ω
Nullpunkts-Verstellmöglichkeit für Diskriminatorabgleich

**DM 355.-**

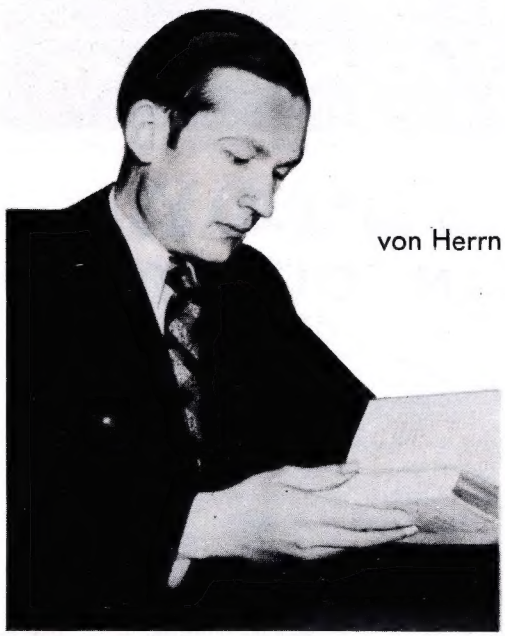
**DAYSTROM ELEKTRO**
G · M · B · H
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 25122

# BSR Monarch gründet eine Deutsche Niederlassung

Ab 1. Januar 1959 hat eine Deutsche Tochtergesellschaft der BSR-MONARCH zu arbeiten angefangen.

Die Anschrift lautet:
**Deutsche Birmingham Sound Reproducers G. m. b. H.,**
Frankfurt/Main, Zeil 29/31.

Unsere Tochtergesellschaft wird persönlich geleitet von Herrn T. Schröder.



Wir werden Ihnen in Zukunft verbesserten und schnelleren Kundendienst, persönliches Interesse, ausreichendes Lager und Service-Möglichkeiten bieten können – und natürlich all die Vorteile einer bedeutenden Organisation.

**Stereophonische und Monophonische Musik für die Millionen**

UA 8

UA 12

TU 9

*und nun . . .*

**Birmingham Sound Reproducers Ltd.** ENGLAND

**B. S. R. (Australasia) Pty. Ltd.** AUSTRALIEN

**Discus Inc.** NORDAMERIKA

**Deutsche Birmingham Sound Reproducers G. m. b. H.** DEUTSCHLAND

# KURZ UND ULTRAKURZ

**Nachrichten-Satellit der USA.** Die am 19. Dezember in Cap Canaveral (Florida) gestartete Atlas-Rakete enthielt eine elektronische Ausrüstung von 65 kg Gewicht, darunter Signal- und Telefonie-Empfänger, Magnettonaufzeichnungsgeräte und zwei Sender (107,94 MHz, 107,97 MHz). Während der auf 20 Tage geschätzten Lebensdauer des Erdtrabanten wurde von ihm eine Reihe von funktelefonisch zugesprochenen Texten aufgezeichnet und auf Funkkommando gut verständlich wieder ausgesendet. Der neue Satellit „Score" dient der Erprobung neuer Methoden der Nachrichtenübermittlung; er ist außerhalb des Satellitenprogramms des Geophysikalischen Jahres abgeschossen worden. Er läuft zwischen 32° N und 32° S innerhalb von 100 Minuten einmal um die Erde (Gipfelhöhe 1000 km, tiefster Punkt rund 100 km über der Erdoberfläche).

**Streustrahl-Übertragung über 4000 km?** Unser Mitarbeiter *Dipl.-Ing. Hermard Wisbar* untersuchte auf Grund langfristiger Beobachtungen des Frequenzbereiches 40...52 MHz während des letztjährigen Sonnenfleckenmaximums theoretisch/mathematisch die Möglichkeiten einer ionosphärischen Streustrahlübertragung über die F 2-Schicht mit Maximalreichweiten von 3000 bis 4000 km. Bisher überbrückten Sender dieser Art 1000 bis 2000 km. Wisbar berichtete darüber in der NTZ, Heft 11/1958; hier entwickelte er eine Ausbreitungskennziffer für den Ausbreitungszustand in der Ionosphäre auf dem Weg USA – Europa nahe der Polarlichtzone.

**Fünf Fernsehprogramme möglich?** Eine Äußerung des Bundespostministers, derzufolge in einigen Jahren die Aussendung von fünf Fernsehprogrammen im Bundesgebiet technisch möglich sein wird, wurde von der Tagespresse teilweise mißverstanden. Tatsächlich tragen die Bänder I, II und IV/V insgesamt drei Programme, für das dritte können jedoch nicht mehr genügend Kanäle für eine Vollversorgung zugeteilt werden. Zwei weitere Programme hält der Bundespostminister offenbar nach Erschließung weiterer Bänder im Zentimeterwellenbereich für möglich. Abgesehen von der noch nicht beherrschten Technik müßte die internationale Frequenzverteilung dem Rundfunk, zu dem auch das Fernsehen gehört, die entsprechenden Frequenzbereiche zuweisen. Die z. Z. gültige zwischenstaatliche Einteilung der Frequenzen bis 10 GHz (= 3 cm Wellenlänge) sieht neben den bisher bekannten Bändern I, II, III und IV/V keine weiteren Rundfunkbereiche vor.

**Gedruckte Schaltungen nach dem Katoden-Sprühverfahren.** Bell hat in den USA ein seit Jahrzehnten bekanntes Verfahren für die Fertigung von „gedruckten" Schaltungen technologisch durchentwickelt. Eine den Leitungszügen entsprechend maskierte Unterlage steht in einer mit Argon gefüllten Kammer eng einer Katode aus Tantal oder Titan gegenüber; beim Anlegen entsprechender Spannungen sprühen Metall-Atome bzw. Atomgruppen auf die Anode und zeichnen dort die Leitungszüge nach. Man hat auch Kondensatoren in gleicher Technik in die Schaltungen eingefügt, wobei die elektrische Oxydation der Oberfläche des Leitungszuges als Dielektrikum benutzt wird, während ein aufgedampfter Goldfilm die Gegenelektrode bildet.

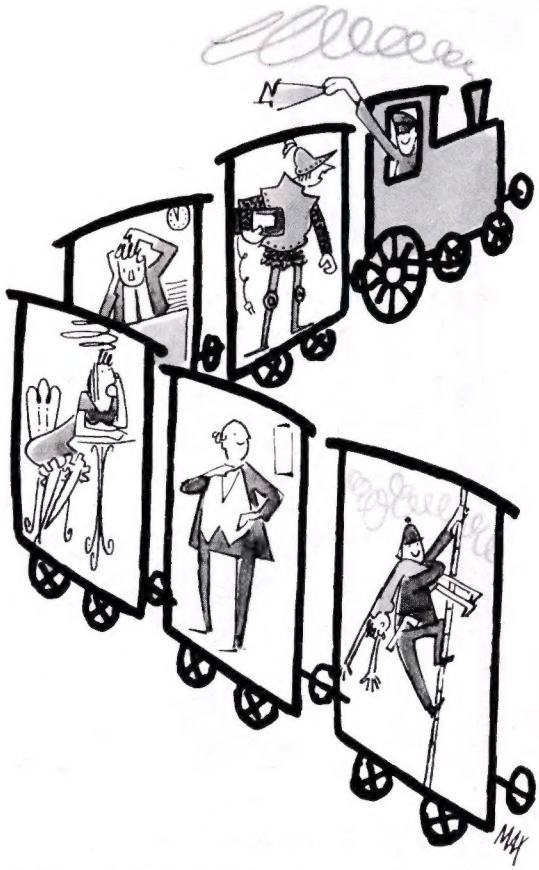
**Kollisions-Radar für Kraftwagen.** Die amerikanische Firma Bendix Aviation Corp. erprobt gegenwärtig im Straßenverkehr ein Kollisions-Radargerät. Die damit ausgerüsteten Wagen tragen auf der Kühlerverkleidung eine Antenne in der Größe einer Bratenplatte. Wenn im Bremsweg des Fahrzeuges (dieser schwankt entsprechend den Wagentypen und der Fahrgeschwindigkeit) ein Hindernis auftaucht, so wird die bisher gleichmäßige, relativ leise Tonfolge im Wagen entsprechend dem Grad der Gefahr lauter. Ein sich im Bremsweg befindender Wagen, der beschleunigt, der sich also vom eigenen Wagen entfernt, wird nicht gemeldet.

Der Süddeutsche Rundfunk plant den Bau eines **zum Teil unterirdisch angelegten Fernsehstudios** im Park der Villa Berg, Stuttgart. ✱ **„Magnetoresistor"** ist die Bezeichnung einer in den USA entwickelten Vorrichtung, die ohne bewegliche Teile unter dem Einfluß eines Magnetfeldes ihren Widerstand im Verhältnis 40:1 ändert (Werte: 0,01...50 Ω, Belastbarkeit bis 100 W, Ansprechzeit 1 µsec). ✱ A. C. B. Lovell, Leiter der Radioastronomischen Abteilung der Universität Manchester, schickte mit dem Riesen-Radioteleskop in Jordrell Bank **das Wort „Hallo" zum Mond und empfing 2,5 sec später das deutliche Echo.** ✱ Der **Kurzwellensender Angmagssalik** auf Grönland arbeitet mit 2 kW auf 7570 kHz täglich von 14 bis 14.50 Uhr. ✱ Das französische Rundfunknetz „France I" hat ein **24-Stunden-Musikprogramm für Kraftfahrer** mit Autoempfängern eingerichtet. ✱ Der Schwedische Rundfunk wird sein **UKW-Sendernetz** für 4 Mill. Schwedenkronen ausbauen (= rund 3,2 Mill. DM); Norwegen beabsichtigt, innerhalb von fünf Jahren weitere 27 UKW-Rundfunksender zu errichten. ✱ Der Bundesfinanzhof hat unter dem Aktenzeichen VI 194/57 entschieden, daß die Aufwendungen für die **Beschaffung eines Fernsehempfängers** selbst dann keine „außergewöhnliche Belastung" im Sinne der Steuergesetzgebung sind, wenn der Steuerpflichtige ohne jede Habe aus der DDR geflüchtet ist. ✱ Ein holländischer Elektriker in Den Haag benutzt als **Antennenträger zum Empfang des deutschen Fernsehens** einen mit Wasserstoff gefüllten Ballon, den er 35 m hoch aufsteigen läßt und mit entsprechenden Halteseilen am Verdrehen der Antenne hindert. ✱ Am 16. Dezember nahm der SDR den **Mittelwellensender Kirchberg/Jagst** auf 1484 kHz mit 0,2 kW in Betrieb. ✱ Saba liefert ein mit ausgewählter **Hintergrundmusik bespieltes Doppelspur-Tonband** für Gaststätten usw. (350 m, 18er Spule, 9,5 cm/sec, Preis 88 DM)! ✱ Gerüchte über **Farbfernseh-Versuche des Norddeutschen** Rundfunks entbehren jeder Grundlage. Lediglich im Institut für Rundfunktechnik Hamburg werden unter Leitung von *Dr. Below* schon seit langer Zeit farbphysiologische Untersuchungen durchgeführt.

***Unser Titelbild:*** **Einführen des Elektrodensystems („Kanone") in die Bildröhre, einer der letzten Arbeitsgänge vor dem Zuschmelzen (vgl. Titelgeschichte auf Seite 34).** **Foto: Valvo-Bildröhrenfabrik**

**Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU** ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

Röhren SCHNELLER noch zur Hand von HENINGER im Schnellversand



Jeder geht einmal in Ferien –
so auch wir mit diesen Serien,
doch Sie lesen sie direkt
künftig auf dem Faltprospekt....
Dann haben Sie noch mehr wie vor
den vorteilhaften Spruch im Ohr:
Röhren SCHNELLER noch zur Hand
von HENINGER im Schnellversand! ✱

✱ gemeint ist:

***der Röhren-Schnellversand für den fortschrittlichen Radiofachmann***

E·HENINGER

Unsere neue Preisliste 8
liegt für Sie
schon bereit

MÜNCHEN 12 · LANDSBERGER STR. 87
FERNSPRECH-SAMMELNUMMER: 591221

**RALI LANG-YAGI-ANTENNEN**

Jetzt auch für Fernsehen in schwierigen Gebieten
Der Erfolg ist enorm
16 Elemente, mehr denn 2½ Lambda lang
hochohmiger Faltdipol
Bruttopreis DM 140.00
Verkaufsbüro für RALI-Antennen WALLAU/LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

**BALU-ELEKTRONIK bietet preiswert an:**

Neue Spezial-Kopfhörer mit besonderer 4000 Hz Membrane. Für CW Empf. DM 3.95

*Für Radar-Techniker, Kathodenstrahlröhren:*

LB 13/40 St. DM 7.50 2 Strahl HRP 2/100/1,5 St. DM 7.50 Stabis: STV 150/250 St. DM 5.25 STV 850/160/2 DM 10.50 Miniatur Transistoren wie OC 70 DM 2.15 HF. Transistor wie OC 400 DM 5.25 Endstufentransistor wie 2006 DM 7.95

Weitere preiswerte Angebote anfordern.

**BALU-ELEKTRONIK · Hamburg 22, Lübecker Str. 136**

**TRANSFORMATOREN**

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

**Herbert v. Kaufmann**
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

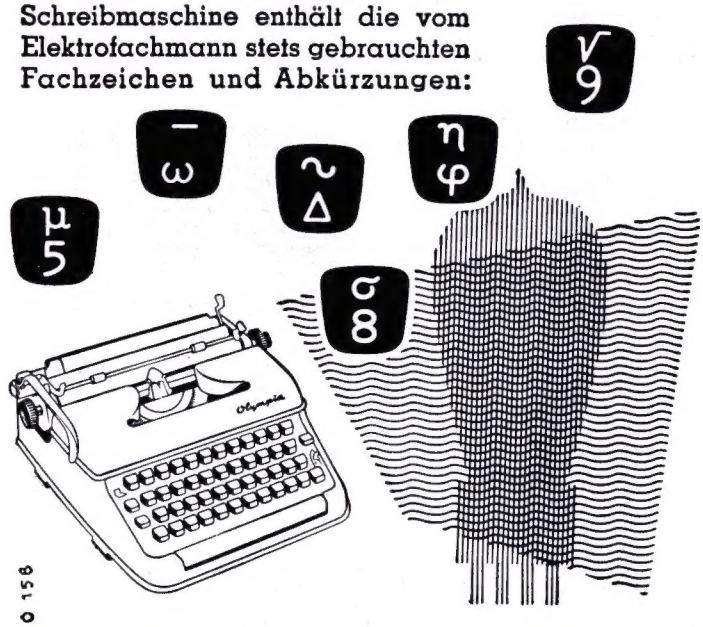
**Reparaturen**
in 3 Tagen
gut und billig

**LAUTSPRECHER**
A. Wesp
SENDEN / Jller

**Olympia** vorteilhaft mit der Spezialtastatur für

# Elektrofachleute

Die Spezialtastatur der OLYMPIA-Schreibmaschine enthält die vom Elektrofachmann stets gebrauchten Fachzeichen und Abkürzungen:

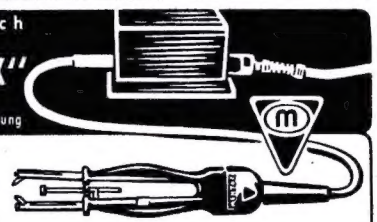



Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

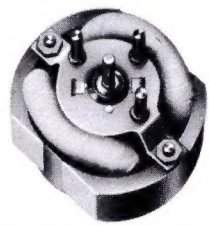
Ausführliche Druckschriften sendet Ihnen

**OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN**

Rationalisierung durch
MENTOR
**Abisolierzange „ISOLEX"**
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500 %ige Produktionssteigerung

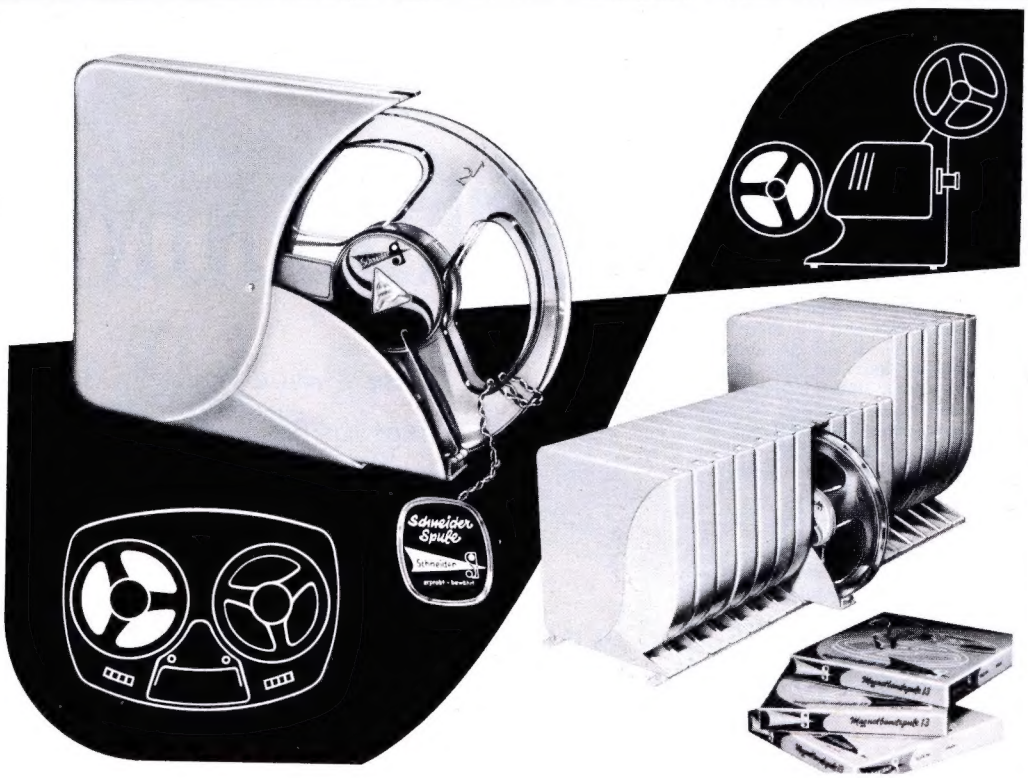


**ING. DR. PAUL MOZAR**
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



**VOLLMER MAGNETTON**
Plochingen a. N.

Klein-Einbau-Motoren verschiedener Größen und Charakteristiken auch für Ihr Antriebsproblem




Schneider

**ARCHIV Kassette**

- Ein leichter Druck auf die Kassette und die gewünschte Spule ist griffbereit.
- Die zur Kassette gehörenden Fußleisten ermöglichen eine leichte Verbindung zu einem festgefügten Archiv.
- geschmackvoll, staubdicht, abriebfest, möbelschonend und transportsicher

CARL SCHNEIDER
Spezialfabrik für Tonband- u. Filmspulen
Rohrbach, Darmstadt 2
Tel. Ober-Ramstadt 238 u. 310
FS. 0419-204

# *Briefe* an die FUNKSCHAU-Redaktion

*Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.*

### Reiseempfänger E 573

Es ist erfreulich festzustellen, daß FUNKSCHAU-Bauanleitungen nicht nur genau nach Vorbild nachgebaut, sondern auch nach eigenen Ideen weiterentwickelt werden. So kam uns vor einiger Zeit eine hübsche Lösung für den Reiseempfänger E 573 vor Augen, den wir in der FUNKSCHAU 1957, Heft 8,

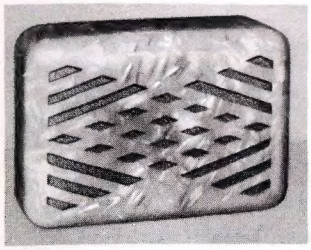


*Bild 1. Diese Seifendose mit dem ansprechend gestalteten Lautsprecherdurchbruch enthält die Schaltung des FUNKSCHAU-Transistor-Reiseempfängers E 573*

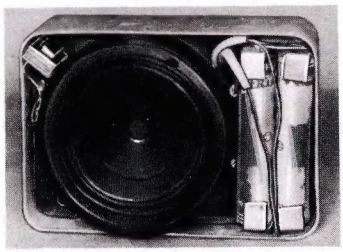


*Bild 2. Die Abmessungen der Dose sind so gering, daß gerade der Miniatur-Kristallautsprecher und zwei Stabzellen nebeneinander darin Platz finden*

Seite 205, beschrieben haben. Der betreffende FUNKSCHAU-Leser aus München hat das ganze Gerät einschließlich Kristall-Lautsprecher und Stabbatterien in einer Kunststoff-Seifendose untergebracht, die mit ihrer silbrigen Maserung und dem sauber eingearbeiteten Schallgitter recht ansprechend wirkte *(Bild 1)*. Wie raumsparend dabei gearbeitet wurde, zeigt *Bild 2*. Die übrigen Einzelteile sowie die Bedienungselemente sind ebenso geschickt hinter der Isolierplatte angeordnet, auf der der Lautsprecher sitzt.

Damit ist unsere Anregung, die wir in dem Originalaufsatz gaben, auf fruchtbaren Boden gefallen. Wir schrieben nämlich damals: „Das Gerät soll zu selbständigen Konstruktionen anregen. Miniaturfanatiker können wahrscheinlich das Volumen nochmals auf die Hälfte heruntersetzen".

### Das Verhalten der Drehkondensator-Kapazität bei axialer Verschiebung des Rotors

*FUNKSCHAU 1958, Heft 21, Seite 486*

Der obige Beitrag schließt mit dem Satz:

> Andererseits gäbe diese physikalische Tatsache ($C_{rel}$ = min bei Mittelstellung des Rotors) ein Mittel, um einfache Drehkondensatoren, z. B. für UKW-Abstimmung, dadurch zu justieren, daß man mit Hilfe einer geeigneten Kapazitätsbrücke den Rotor axial verschiebt und auf Kapazitäts-Minimum einstellt.

Dieses Verfahren wurde bereits in den dreißiger Jahren angewandt. Bei dem ersten deutschen in Großserie gebauten UKW-Sende- und Empfangsgerät FuG 17 wurde sowohl im Empfänger als auch im Sender der Schwingkreis-Drehkondensator prüffeldmäßig auf Kapazitäts-Minimum abgeglichen. Hierzu war das eine Lager der Kondensatorachse federnd in axialer Richtung ausgebildet, während das andere durch ein Feingewinde axial verstellt werden konnte. Das geschah durch Abgleich auf Frequenzmaximum im fertigen Gerät bei hereingedrehtem Kondensator. Der Grund für diese relativ teure Anordnung war weniger die Aufrechterhaltung des Gleichlaufes als die Tatsache, daß bei sonst geeigneter Konstruktion bei dieser Mittelstellung der Temperaturkoeffizient der Kapazität nahezu Null ist (dC/dx = 0 bei C = min). Das Verfahren war im Kleingerätelabor der Firma C. Lorenz AG entwickelt worden.

*Dipl.-Ing. F. M., Rundfunksender Göttingen*

### Bitte genaue Daten in Tonbandprospekten!

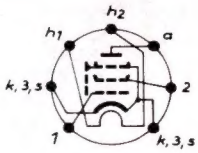
Bekanntlich spielen bei Tonbandgeräten neben dem Frequenzumfang der Gleichlauf und die Dynamik eine wesentliche Rolle. Nun findet man zwar in den meisten Herstellerprospekten Angaben über Frequenzumfang bei den verschiedenen Bandgeschwindigkeiten, doch vermißt man gleichzeitig genaue Angaben über Gleichlauf und Rauschabstand, die besonders bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten von entscheidender Bedeutung sind. Meist heißt es nur ganz allgemein „ruhigster Lauf" oder „hervorragende Gleichlaufeigenschaften" oder ähnlich. Solche Begriffe sind aber recht dehnbar.

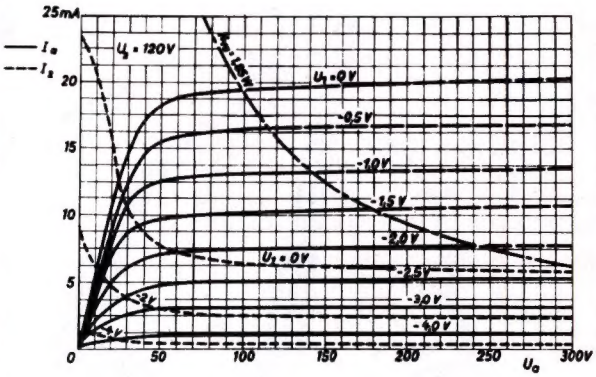
Manche Firmen geben zwar zum Beispiel an: „Max. Gleichlaufabweichungen ± 0,2 %". Dieser Wert gilt aber meist nur für 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit. Betreibt man das Gerät mit 4,75 cm/sec, so verschlechtert sich der Gleichlauf gelegentlich bis ins Unerträgliche. Ich denke hier an ein neues Gerät einer großen Firma, bei dem man mit 4,75 cm/sec keinerlei brauchbare Musikaufnahmen machen kann, obwohl im Prospekt der Gleichlauf mit „0,2 %" angegeben ist.

Ähnlich verhält es sich mit dem Rauschabstand, den man meist ebenso ungenau angibt.

Schließlich interessiert den Tonbandamateur noch der Klirrfaktor eines Gerätes. Hängt es doch von ihm ab, ob man befriedigende Überspielungen von einem zum anderen Tonbandgerät machen kann, ohne jedesmal den Klirrfaktor um mehrere Prozent zu erhöhen.

*L. M., Siegsdorf/Obb*


Anoden- und Schirmgitterstrom als Funktion der Anodenspannung

**LORENZ-**

**Pentode EF 905 (= 5654)**

für HF- und ZF-Breitband-Verstärker oder Schwing- und Mischstufen. Diese schüttelfeste und gegen Stoß unempfindliche Lorenz-Röhre arbeitet zuverlässig auch in mobilen Geräten und Meßeinrichtungen zu Lande wie in der Luft

**Betriebsdaten:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $U_h$ | = 6,3 V | $J_a$ | = 7,7 mA |
| $J_h$ | = 175 mA | $J_2$ | = 2,4 mA |
| $U_a$ | = 180 V | S | = 5,1 mA/V |
| $U_2$ | = 120 V | $R_i$ | = 0,5 MΩ |
| $R_k$ | = 180 Ω | S/e | = 0,75 mA/V pF |

Eingangskapazität 4,0 ± 0,6 pF

Ausgangskapazität 2,85 ± 0,4 pF

**STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG**

Lorenz-Werke Stuttgart

SENNHEISER
electronic

Auch Ihre akustischen Sorgen
sollen Sie im Karneval nicht drücken!
Mit dem **RICHTZUSATZ** zum

**BÜHNENMIKROPHON MD 31**

werden Sie aus dem grössten Trubel das interessierende Schallereignis sicher einfangen.
Nicht nur das: Ohne Rückkopplungsgefahr erzielen Sie eine ungewöhnlich grosse Lautstärke!

**PROSPEKTE STEHEN GERN ZU IHRER VERFÜGUNG**

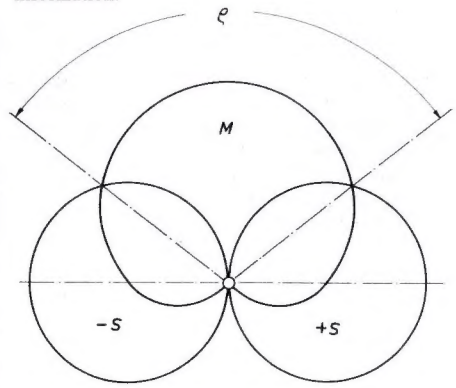
**SENNHEISER electronic** · BISSENDORF/HAN.


# Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

**AB- UND MS-STEREOFONIE**

In der Literatur über Stereofonie tauchen diese beiden Begriffe immer wieder als Bezeichnung für zwei verschiedene Aufnahmemethoden auf.

*AB* steht in diesem Zusammenhang für *Ab*stand. Bei diesem Verfahren stehen zwei Mikrofone nebeneinander. Ihr Abstand variiert entsprechend dem gewünschten Stereo-Effekt zwischen der Breite des menschlichen Kopfes und einem Mehrfachen davon. Man nutzt hier die Lautstärken- (Intensitäts-) sowohl als auch die Laufzeitunterschiede aus. Beide Kanäle liefern sofort die Endinformation.




*Achter- und nierenförmige Richtcharakteristika der beiden Mikrofone beim MS-Verfahren*

*MS* steht für Mitte-Seite. Man bedient sich zweier eng zusammengebauter Mikrofonkapseln, so daß keine Laufzeit- (Phasen-), sondern nur Intensitätsunterschiede auftreten. Beide Kapseln können nierenförmige Charakteristik aufweisen; das *Bild* zeigt ein Verfahren mit einer nierenförmigen und einer achterförmigen Richtcharakteristik. Kapsel M (= Mitte) ist auf die Schallquelle, etwa ein Orchester, gerichtet, während Kapsel S (= Seite) den seitlichen Raumschall aufnimmt. Beide Kapseln sind über einen Differentialübertrager zusammengeschaltet, und dieser liefert die Endinformation für die Lautsprecher, wobei elektrisch die Summe und die Differenz gebildet werden, also M + S und M − S. Die Richtungskomponente ergibt sich dann aus der Addition der Intensitätsanteile. ϱ ist der Abbildungswinkel; er ist veränderlich und hängt von der Verstärkung der beiden Mikrofonkanäle ab. Das MS-Verfahren bietet Vorteile, wenn Stereo-Aufnahmen einkanalig wiedergegeben werden, also bei der geforderten Kompatibilität von Stereofonie-Rundfunksendungen (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 7).

# Zitate

Die perfekte Musik aus dem Lautsprecher, allzeit zur Verfügung, nahm der eigenen, aktiven Musikausübung den Reiz. Jedenfalls schien es so — bis eine neue, vitalere Musik aus den Lautsprechern erklang und mit ihrem Rhythmus der Jugend wieder Lust am eigenen Musizieren erweckte. Völlig freiwillig drängten sich die Jungen danach, wieder ein Instrument zu spielen, Trompete, Guitarre, Klavier oder Schlagzeug. Aus manchem Dachboden oder Familienwohnzimmer klingt es wieder, selbstfabrizierte Musik, heiße oder kühle Jazzrhythmen („Hausmusik: Es war einmal?" *Telefunken-Pressedienst* vom 17. 11. 1958).

Verständnis und Liebe sollten der Stereofonie, diesem jungen Kind der Technik, entgegengebracht werden, mit dem eine neue Entwicklung der Elektroakustik im Heim beginnt, die mit Sicherheit eine große Zukunft hat (*Siemens-Radio-Nachrichten*, Nr. 4/1958).

Die Fülle der Aufgaben für die Dezimeterwellen ist bis heute noch nicht zu übersehen, weil sie, ohne ein Mittel zu ihrer Erfüllung und ohne Schätzungsvermögen des überhaupt Möglichen und Unmöglichen, bisher nicht gestellt werden konnten. Hier liegt ein Gebiet vor uns, dessen endgültiger Ausbau sich schon heute vorzustellen verfrüht erscheint („Dezimeterwellen", eine Schrift der *Telefunken GmbH* aus dem Jahre *1937*).

Eine Übertragungsanlage für Musik ist mehr als nur eine Vorrichtung zum Verbinden eines Nf-Generators mit einem Output-Meter (*M. Olney* auf der 9. Convention der Audio Engineering Society in New York).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 2. Januar-Heft 1959 Nr. 2

Aus dem Inhalt: Seite

Ein Produktionsproblem ..... 33
Unsere Titelgeschichte: Die Fernsehbildröhren-Fabrik ..... 34
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Berliner hören Stereofonie vom SFB / Funkmeßwagen mit Peilpanoramagerät ..... 34
Funkentstörung von elektrischen Maschinen und Geräten für die UKW-Bänder I bis III ..... 35
Die neueste Fassung der Bestimmungen über Funkstörungs-Grenzwerte für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen .... 36
Telefunken-Traveller, ein Universaldiktiergerät mit magnetischer Rillenplatte .... 37
Ein Antennenrotor ohne Steuerkabel .... 39
„Originalverpackt" ist Trumpf ..... 40
10-m-Versuchssender auf dem Collm bei Oschatz ..... 40
Neue Bauanleitung: Service-Oszillograf TO 358 ..... 41
Nachträgliche Berechnung der Gleichlaufpunkte im Super ..... 42
Aus der Welt des Funkamateurs: 130-W-Amateur-Kurzwellensender .... 43
Neue Stereo-Geräte ..... 46
Stereo-Werbeplatte von Graetz ..... 46
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Saba-Freudenstadt 9 ..... 47
Vorschläge für die Werkstattpraxis ..... 49
Fernseh-Service ..... 50
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter:
Hl 02 – Die Kennlinien des Transistors – Blatt 1 und 2
Weitere Beilage:
RÖHREN-DOKUMENTE Nr. 8

# Ein Produktionsproblem

Unser Beitrag „Transistoren erreichen die 100-MHz-Grenze" im letzten Heft der FUNKSCHAU schilderte die heutige Situation: Die Halbleiterproduzenten bemusterten die ersten serienmäßig gefertigten UKW- und KW-Transistoren. Sie legten sie sozusagen auf den Tisch und sagten: „Nun seht zu, was ihr damit anfangt!" Ihr . . . das sind neben den Praktikern und Amateuren vorzugsweise die empfängerbauende Industrie und die Fabriken für Tonband- und Diktiergeräte, Phono- und Meßgeräte.

Ihnen also wird der bis 100 MHz brauchbare Transistor offeriert, und es fragt sich, ob er schon jetzt auf dem Hf-Sektor in der Lage sein wird, das Erbe der Röhre anzutreten, die inzwischen davongeeilt ist und die 800-MHz-Grenze erreicht hat.

Die Konstrukteure in der Empfängerindustrie können nur dann den Austausch der Röhre gegen den Transistor erwägen, wenn sie sowohl für den Fertigungsablauf als auch für die Endabnehmer einen deutlichen Vorteil erkennen. Es ist leicht gesagt: Tauschen wir doch im *UKW-Reiseempfänger* alle Röhren zwischen Antennenbuchse und Lautsprecherklemme gegen Transistoren aus, dann haben wir die ganz einfache, billige Stromversorgung. Überdies spricht dafür, daß ein UKW-Reisesuper bei Transistorbestückung eine Hf-Vorstufe bekommt – nicht so sehr zur Empfindlichkeitssteigerung als vielmehr der Störstrahlungsunterdrückung wegen, die von der Bundespost jetzt in gleicher Strenge wie beim Heimgerät gefordert wird. Übrigens erreicht man mit Hf-Vorstufentransistoren im 100-MHz-Bereich eine Eingangsempfindlichkeit von 10 bis 12 $kT_0$ – während es die selbstschwingende Triode DC 92 höchstens auf 18 $kT_0$ bringt.

Hemmend ist hier der z. Z. etwa sechsmal so hohe Preis eines UKW-Transistors gegenüber einer vergleichbaren Batterieröhre. Der Laborchef einer der größten Empfängerfabriken zeigte uns die Kalkulation eines solchen UKW-Koffers – sie endete bei 450 DM! Je nach Auffassung der Kaufleute läßt sich ein so teures Gerät überhaupt nicht oder höchstens zögernd absetzen.

Wir befragten einige Cheftechniker der Industrie und hörten übereinstimmend, daß der hohe Preis der neuen Transistoren das größte Hindernis darstellt. Nun sind hohe Kosten für neue, soeben dem Laboratorium entschlüpfte Dinge und Materialien nicht ungewöhnlich; unsere schnellebige Hf-Technik und speziell die Produktionstechnik sorgen dafür, daß sie bald niedriger werden.

Auf den volltransistorisierten *Autosuper* werden wir noch einige Zeit warten müssen. Hier gibt es wenige Argumente für eine solche Konstruktion, denn weder der Stromverbrauch noch das Gewicht oder die Störanfälligkeit konventionell aufgebauter Geräte sind heute noch von Bedeutung: selbst der Zerhacker ist recht zuverlässig geworden. Wenigen oder keinen Vorteilen stehen zwei wenig erfreuliche Eigenschaften gegenüber. Die erste ist auch hier der höhere Preis der Verstärkerelemente, und die zweite die keineswegs abgeschlossene Schaltungsentwicklung hinsichtlich der Regelung. Der leistungsgesteuerte Transistor ist in der Regelung der Verstärkerröhre gegenüber im Nachteil, aber gerade an die Regelfähigkeit eines Autosupers werden höchste Ansprüche gestellt.

Eine Durchsicht der *Fernsehempfänger*-Schaltung läßt eigentlich nur noch die breitbandige Video-Endstufe und die Zeilenablenk-Ausgangsstufe übrig, bei denen der Einsatz von Transistoren – sieht man vom Preis ab – auf Schwierigkeiten stößt. Eine radikale Änderung der heutigen Ablenktechnik in Richtung auf niedrigere Spannungen bei höheren Strömen könnte aber zumindest bezüglich der Zeilenablenkung Wandlung schaffen. Allgemein bietet sich der Transistor dem Fernsehempfänger an, nachdem die Innentemperatur in den immer kleiner werdenden Gehäusen röhrenbestückter Geräte weiter ansteigt und die Wärmeabfuhr nicht leicht ist. Die 110°- oder gar die Kurzhals-Bildröhre der Zukunft werden die Kalamitäten vermehren. Das Ziel ist die Volltransistorisierung, denn bei teilweisem Ersatz der Röhren durch Transistoren müßten entweder zwei Netzteile vorgesehen werden oder man muß Kunstschaltungen für die Erzeugung von 6 V schaffen.

Ehe man aber an solche radikale Umstellungen denken kann, muß die *preisgünstige Massenanfertigung von Transistoren aller Typen* sichergestellt sein. 1958 wird die Produktion aller Halbleiterfirmen im Bundesgebiet sechs Millionen Transistoren erreicht haben. 1959 erwartet man die doppelte Menge, und erst im Jahre 1960, wenn die neuen Fabriken der vier wichtigsten Produzenten voll laufen, ist gegenüber 1958 eine Steigerung um den Faktor 4 zu erwarten. Hierzulande geht es offenbar nicht so rasch wie in Japan – dort gelang es, die Transistorfertigung von 1957 auf 1958 um den Faktor 10 zu steigern, so daß das fernöstliche Inselland als Transistorproduzent die zweite Stelle in der Welt hinter den USA einnimmt.

Im Jahre 1963, so erklärt man uns von kompetenter Seite, wird man im Bundesgebiet 75 Millionen Transistoren brauchen, wenn man den Bedarf der übrigen Industrien hinzurechnet (für Rechenanlagen, kleine elektronische Bürogeräte, Diktier- und Tonbandgeräte, Spielzeug, industrielle Elektronik und vielleicht schon für die sich abzeichnende „Elektronisierung" des Kraftwagens).

Dabei ist der weitere Vorstoß in noch höhere Frequenzbereiche unberücksichtigt, er wird ganz neue Anwendungsgebiete erschließen und damit den Bedarf an Transistoren erneut vergrößern.

Man muß diese Umstände alle einkalkulieren, wenn man jetzt die rasche Transistorisierung unserer Rundfunk- und Fernsehempfänger verlangt. Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

**Erscheint** zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

**Monats-Bezugspreis** 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

**Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:** Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

**Hamburger Redaktion:** Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

**Berliner Geschäftsstelle:** Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

**Vertretung im Saargebiet:** Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

**Verantwortlich für den Textteil:** Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.

**Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

## Unsere Titelgeschichte

### Die Fernsehbildröhren-Fabrik

*Die Bildröhre ist der teuerste Bestandteil des Fernsehempfängers und zugleich sein voluminösester. Davon leitet sich ihre große Bedeutung ab. Beispiele in anderen Ländern zeigen, wie eine zu knappe Bildröhrenfertigung die Produktion von Fernsehempfängern entscheidend beeinflussen kann. Die Fachwelt hört es daher nicht ungern, daß beispielsweise die Valvo-Bildröhrenfabrik in Aachen gegen Ende des vergangenen Jahres um weitere 10 000 qm auf 24 000 qm Nutzfläche vergrößert wurde. 1954 fing man dort mit einer Jahresfertigung von 19 000 Bildröhren an – und 1958 waren es rund 800 000. Zusammen mit den beiden anderen Bildröhrenfabriken im Bundesgebiet (Telefunken/Ulm und Standard Elektrik Lorenz AG/Eßlingen) dürfte sich eine Jahresfertigung von ungefähr 1,7 Millionen Bildröhren ergeben. Gelingt das nicht, so sind Einfuhren nötig, wie sie schon im Vorjahr in geringem Umfange einspringen mußten – denn auch die erheblichen Ausfuhrverpflichtungen müssen erfüllt werden.*

*Wie wird es weitergehen? Uns liegt eine sorgfältig erarbeitete Schätzung über die Zahl der Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet und in Westberlin vor, die die Zahl der „aufgestellten" Geräte nennt, die also die „Schwarz-Seher" und eventuellen Zweitgeräte einschließt: Sie basiert auf 17,8 Millionen Haushaltungen Ende 1959 bzw. 19 Millionen Haushaltungen Ende 1963. Die Marktforscher prophezeien: (jeweils zum Jahresende) 1959: 3 Millionen Empfänger; 1960 4,5 Millionen; 1961: 6 Millionen; 1962: 7,6 Millionen; 1963: 9,2 Millionen Fernsehempfänger.*

*Die Produktionstechnik steuert auf Teil- und Vollautomatisierung zu. Man erreicht damit vor allem eine gleichmäßigere Fertigung bezüglich Abmessungen, Bildschirmqualität und Lebensdauererwartung. Auch bleibt der Röhrenkolben wesentlich kürzere Zeit offen, so daß die Gefahr der Verunreinigung während der Herstellung etwa des Leuchtschirmes geringer wird. Mit der bevorstehenden Serienauslieferung der 110°-Bildröhre hofft die Industrie eine gewisse Stabilisierung in der Entwicklung erreicht zu haben.*

*Übrigens scheinen die deutschen Bildröhren qualitativ alle Erwartungen zu erfüllen; der Verkauf von Ersatz-Bildröhren ist weitaus geringer als man anfangs angenommen hatte. Freilich werden viele Fernsehteilnehmer ihre älteren Geräte nicht mehr mit 36-cm- und 43-cm-Bildröhren neu bestücken, sondern durch 53-cm-Empfänger ersetzen.* K. T.

**Röhren-Dokumente Nr. 8**

Dem vorliegenden Heft wurde die Ausgabe Nr. 8 der von Telefunken bearbeiteten RÖHREN-DOKUMENTE beigefügt. Sie enthält folgende für unsere Leser interessanten Röhrentypen:

1. Die Einstrahl-Oszillografenröhre kurzer Baulänge *DG 7–52 A*,
2. die Einstrahl-Oszillografenröhre für kleine Breitbandoszillografen *DG 7–74 A*,
3. die Abstimmanzeigeröhre zum Spannungsvergleich *EMM 801*.

Die Ausgabe Nr. 9 der RÖHREN-DOKUMENTE befindet sich bereits in Vorbereitung; sie wird einem der nächsten Hefte beigefügt.

### Berichtigungen

**UN 48 – ein billiger Wechselstrom-Einkreiser**
FUNKSCHAU 1958, Heft 20, Seite 467

Bei der Angabe der Stromkosten für diesen Einkreiser hat sich ein Kommafehler eingeschlichen. Beim 11-Pf-Tarif kostet die Betriebsstunde 0,08 Pf, beim 45-Pf-Tarif 0,32 Pf.

**Ein kommerzielles Steuergerät**
FUNKSCHAU 1958, Heft 22, Seite 526

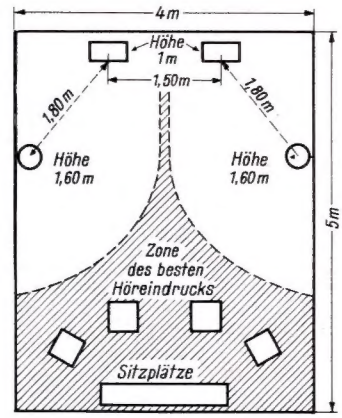
Im Gesamtschaltbild sind von den beiden Anoden der unteren Doppelröhre ECC 81 Koppelkondensatoren von je 25 nF zu den darauffolgenden 500-kΩ-Potentiometern zu legen.

# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

### Berliner hörten Stereofonie vom SFB

*Erste deutsche Versuchssendung war erfolgreich*

Der zweite Weihnachtsfeiertag regte viele musikalisch und technisch interessierte Berliner Rundfunkhörer zu eifriger Tätigkeit an. Der Sender Freies Berlin hatte offiziell für 19 Uhr eine dreiviertelstündige „Stereofonische Experimentalsendung" angekündigt. Voraussetzung für die Hörer war ein zweiter, in der Wiedergabequalität möglichst gleicher UKW-Empfänger. Die Stereo-Kanäle wurden




Versuchsanordnung zu dem hier wiedergegebenen Bericht

über die zwei UKW-Sender des SFB (linker Kanal 90,0 MHz, rechter Kanal 93,6 MHz) ausgestrahlt. Da beide Sender vom gleichen Punkt (Funkturm Witzleben) ausstrahlen und die Modulationskabel vom Studio (Masurenallee) zum Sender extrem kurz sind, waren die Versuchsbedingungen fast ideal. Der Erfolg der Sendung übertraf die Erwartungen. Bei sorgfältigem Aufbau der Empfangsgeräte war die Qualität (Durchsichtigkeit, Raumhall, Rechts - Links - Effekt) gleich der einer guten Stereo-Truhe bei Stereo-Schallplattenwiedergabe.

Unser Versuchsaufbau bestand aus zwei gleichen Empfängern Saba-Wildbad 9 und zwei Grundig-Klangstrahlern zur Verbreiterung der Basis. Bereits vor Beginn der Versuchssendung wurden beide Empfänger auf gleiche Lautstärke eingestellt (nach Gehör bei Empfang desselben Senders), und durch Drehen der Empfänger sowie Verändern der Aufhängung der Seitenlautsprecher wurde der Raum mit gleichem Lautstärkeeindruck abgegrenzt. Die Sendung bestätigte dann fast dieselbe Fläche als Zone mit dem besten Stereo-Höreindruck (s. *Bild*). Standen die Empfänger im Winkel zueinander, so verkleinerte sich dieser Raum wider Erwarten. Die Seitenlautsprecher waren etwa 60 Zentimeter höher als die Empfänger angebracht; dadurch gewann die Räumlichkeit des Klanges.

Gesendet wurden Schallplatten der Industrie; ein besonderes Stereo - Aufnahme-Studio war nicht vorbereitet. Igor Strawinskis „Feuervogelsuite" überzeugte als erste Darbietung von der Durchsichtigkeit und Räumlichkeit des Klanges. Die Sendeleitung überraschte dann mit einem Klavierkonzert (Schuberts As-Dur-Impromptu). Der Erfolg gab ihr recht: der Flügel war wirklich ein Konzertflügel und kein engbrüstiges Klavier. Nach Tschaikowskys „Nußknackersuite" war die Übertragung der Arie „Oh, diese Sonne" aus dem „Freischütz" von Weber der Höhepunkt. Diese Charakterisierung der Darsteller, diese gesteigerte Breite des Chors – das hat man bisher nur im Parkett der Oper erlebt!

Die Reinheit und Durchsichtigkeit des Stereo-Klanges kam aber auch dort zur Geltung, wo nicht zwei absolut gleiche Empfänger zur Verfügung waren. Der Stereo-Effekt wurde sogar noch bei der Kombination eines Kleinsupers mit einem Spitzengerät deutlich. Die überraschend große Zahl der telefonischen Anrufe während und unmittelbar nach der Sendung dürften der Beweis sein, daß diese erste Versuchssendung auch die Hörer überzeugte und sie eine Fortführung der Stereo-Sendungen wünschen. Es ist deshalb zu hoffen, daß die Rundfunkanstalten und das RTI an der Verwirklichung eines wirtschaftlichen Verfahrens zur Doppelmodulation eines Senders (unter Berücksichtigung der Kompatibilität) weiter arbeiten und nach einer internationalen Normung suchen, wie es für die Stereo-Schallplatte schon gelungen ist. Joachim Conrad

### Funkmeßwagen mit Peilpanoramagerät

Für den Funkstörungs-Meßdienst der Deutschen Bundespost, dessen Aufgabe es ist, die Ursachen von Funkstörungen zu ermitteln und in Zusammenarbeit mit der Industrie und dem Handwerk die Beseitigung der Funkstörquellen zu veranlassen, wird im Jahre 1959 bei den Funkstörungs-Meßstellen ein *neuer Funkmeßwagen* in Dienst gestellt.

Dieser Funkmeßwagen kann außer dem Meßtrupp, der aus zwei für diese Aufgabe geschulten Fachleuten besteht, und den fest eingebauten funktechnischen Einrichtungen noch Meßgeräte mit einem Gewicht bis zu 200 Kilogramm aufnehmen. Damit kann der Funkstörungs-Meßtrupp sämtliche Geräte für die Suche und Messung von Funkstörquellen im Frequenzbereich von 150 kHz bis 800 MHz mit sich führen. Eine zusätzliche Stromversorgung gestattet ihm außerdem, Such- und Meßgeräte während der Fahrt zu betreiben.

Der neue Funkmeßwagen zeichnet sich besonders durch seine *neuartige Peilanlage* aus. Erstmalig wird ein Funkmeßfahrzeug mit einer Peilantenne ausgerüstet, die bis zu 80 Umdrehungen in der Minute rotieren kann und es ermöglicht, in Verbindung mit einem neu entwickelten *Peilpanoramagerät* Funkstörquellen während der Fahrt einzupeilen. Die sonst in Großstädten üblichen Fehlpeilungen infolge Reflektionen an Eisenkonstruktionen, hohen Gebäuden usw. beeinträchtigen hierbei die Peilung nicht mehr. Selbst Störquellen in höher gelegenen Stockwerken können ermittelt werden.

Mit Hilfe dieser Peileinrichtung läßt sich die Zeit für die Suche von Störquellen im Bereich des UKW-Tonrundfunks und des Fernsehrundfunks erheblich kürzen. Die hierdurch erzielte Beschleunigung des Arbeitsablaufs im Funkstörungs-Meßdienst ist mit Rücksicht auf die rasche Zunahme der Anzahl der Fernseh-Rundfunkteilnehmer und die leider noch in großem Umfang vorhandenen, den Fernseh-Rundfunkempfang störenden UKW-Ton-Rundfunkempfänger von großer Bedeutung. Außerdem gibt es nach wie vor elektrische Maschinen, Geräte und Anlagen, die den Ton- und Fernseh-Rundfunkempfang stören können. Auch bei der Eingrenzung und Messung dieser Störungen leistet der neue Meßwagen gute Dienste.

# Funkentstörung von elektrischen Maschinen und Geräten für die UKW-Bänder I bis III

Elektrische Maschinen und Geräte sind heute im allgemeinen funkentstört. Die Entstörung beschränkt sich jedoch häufig auf den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich, genauer gesagt auf den Frequenzbereich von 0,15 bis 30 MHz. Käufer von Nähmaschinen, Haartrocknern, Staubsaugern usw. müssen daher immer wieder erleben, daß ihr neues Gerät Störungen beim UKW- und Fernsehempfang verursacht, obwohl der Hersteller versichert, daß sein Erzeugnis „funkentstört" sei.

Als funkentstört werden demnach bereits Geräte bezeichnet, die lediglich die in der Vorschrift VDE 0875 genannten Funkstörungsgrenzwerte in den herkömmlichen Empfangsbändern einhalten. Die Störfreiheit in den UKW-Bändern bleibt dabei mehr oder weniger dem Zufall überlassen. Der Zufall ist hier gleichzusetzen mit den immer wieder andersartigen Konstruktionseigenheiten von Ankerwicklungen und Bürsten, von Induktivitäten und Kontakten, die die Entstehung von Störungen entweder begünstigen oder verhindern.

Es muß ausdrücklich festgestellt werden, daß schon viele gut entstörte Fabrikate im Handel sind. Leider gibt es aber auch Firmen, die eine entsprechende Anfrage heute noch dahingehend beantworten, daß eine Funkentstörung im UKW-Bereich nicht möglich sei.

Das trifft jedoch nicht zu. Hier sollen mehrere bewährte Verfahren beschrieben werden, nach denen solche Motoren und Geräte nachträglich entstört werden können.

Im Frequenzbereich unterhalb 30 MHz breitet sich der größte Teil der Störenergie über das an die Störquelle angeschlossene Leitungsnetz aus. Bei höheren Frequenzen macht sich dagegen die Leitungsdämpfung sehr bald so stark bemerkbar, daß Störspannungen auf Leitungen im UKW-Bereich unberücksichtigt bleiben dürfen. Dafür erfolgt bei kürzer werdenden Wellenlängen in steigendem Maß *eine Abstrahlung* elektromagnetischer Wellen, weil die Wellenlänge in die Größenordnung der von hochfrequenten Strömen durchflossenen Konstruktions- und Schaltglieder des Störers gelangt.

Wir schließen daraus, daß die Störstrahlung dann am größten sein wird, wenn die Maße des Gehäuses und anderer mit der Störquelle gekoppelter Metallteile einer halben oder viertel Wellenlänge entsprechen.

Für eine Entstörung kommen somit folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Verhinderung der Entstehung von Störenergie.
2. Abschirmung der Störquelle.
3. Entkopplung zwischen der Störquelle und den strahlenden Leitungsabschnitten oder Metallteilen.

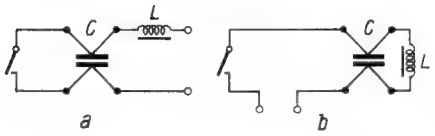



*Bild 1. Entstörung eines Schaltkontaktes; C = Vorbeiführungskondensator, L = Induktivität der Schütz- oder Relaisspule*

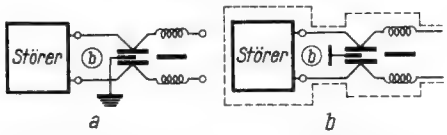



*Bild 2. Netzverriegelung mit Breitbandfilter; a = ungeschirmt, b = geschirmtes Schnurfilter, Störquelle ebenfalls abgeschirmt*

Die im folgenden beschriebenen praktisch erprobten Entstörungsvorschläge lassen sich jeweils auf eines oder gleichzeitig auf mehrere der drei Verfahren zurückführen.

### A. Schaltkontakte in Stromkreisen mit hohen Induktivitäten

Ihr Anwendungsgebiet ist groß. Wir finden sie besonders häufig in Anlagen mit Temperaturkonstanthaltung, beispielsweise in Ölfeuerungsanlagen oder in Steuer- und Regelorganen in der industriellen Fertigung.

Man entstört solche Anlagen zweckmäßig mit einem Vorbeiführungskondensator. Er wird nach *Bild 1a* in die Leitung zwischen der Induktivität und dem Schaltkontakt eingefügt. Sollte der über die Kapazität fließende Blindstrom die Funktion der Anlage in Frage stellen, ist auch die Schaltung nach *Bild 1 b* möglich. In Wechselstromkreisen ist bei der Bemessung des Kondensators darauf zu achten, daß keine Serien- bzw. Parallelresonanz eintritt. Kondensatoren dieser Art sind in Größen von 2,5 nF bis 0,1 µF und für Stromstärken bis 10 A erhältlich. Das Wesentliche dieser Entstörkondensatoren besteht darin, daß sie vier Anschlüsse besitzen, wie aus Bild 1 a und b hervorgeht. Diese Anschlüsse sind in der dargestellten Form zu verwenden, damit keine schädlichen Leitungsinduktivitäten in Reihe mit der Kapazität auftreten.

Läßt sich aus irgendwelchen Gründen eine Entstörung nach Bild 1 nicht ausführen, so ist zu versuchen, die Störstrahlung herabzusetzen. Zur Entkopplung der an die Störquelle angeschlossenen Leitungen werden zwischen Gerät und Leitungen Breitband-Störschutzfilter nach *Bild 2 a* geschaltet. Strahlt auch das Gerät selbst, so schafft eine Abschirmung nach *Bild 2 b* Abhilfe. Dabei ist peinlichst darauf zu achten, daß das Schirmgehäuse elektrisch völlig dicht ist. Feine Spalten wirken als Schlitzantennen und machen die Entstörwirkung zunichte.

### B. Kleinmotoren

Wir finden sie in gewerblichen Anlagen, in Haushaltsgeräten, in Rasierapparaten und in Spielzeug.

Ist der Motor bereits mit einem Störschutzkondensator herkömmlicher Art ausgerüstet *(Bild 3 a)*, dann lassen wir diesen vorerst an seinem Platz und versuchen, die Störungen durch eine Induktivitätserhöhung zu vermindern. In vielen Fällen wird dies bereits genügen. Dazu wird von *allen* Verbindungsleitungen innerhalb des Motorgehäuses die Isolation entfernt. Alsdann zieht man *Ferroxcube*-Perlen auf die Leitungen auf und schiebt zum Schluß einen Isolierschlauch darüber.

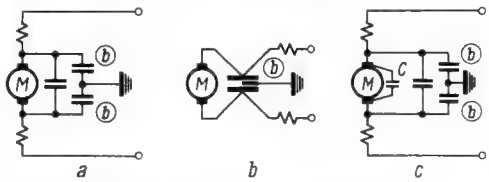



*Bild 3. Motorentstörung; a = normale Störschutzschaltung, ausreichend für Lang-, Mittel- und Kurzwellenentstörung, b = Entstörung mit Vorbeiführungskondensator für alle Frequenzbereiche, c = Gewöhnlicher Störschutzkondensator für Frequenzen bis 30 MHz und keramischer Kondensator C für höhere Frequenzen, d = Unsymmetrische Entstörung mit keramischem Kondensator C 1 und Vorbeiführungskondensator C*

Sind keine Ferroxcube-Perlen zur Hand, so genügt es oft schon, die Verbindungsleitungen durch Drosseln zu ersetzen. Diese Drosseln fertigt man aus dünnem isoliertem Draht (Stromstärke beachten), der Windung an Windung bis zur benötigten Länge auf einen Eisendraht als Kern gewickelt wird. Das Ganze wird wiederum zum Schutz mit einem Isolierschlauch überzogen.

In Motoren, die genügend Raum für weitere Störschutzmittel bieten, werden vorteilhaft fertige UKW-Entstördrosseln als Ersatz für Verbindungsleitungen eingebaut. Ihre Dämpfung beträgt im Frequenzbereich von 40 bis 300 MHz bis zu 70 dB.

Wenn nötig, wird nach *Bild 3 b* als nächster Schritt ein Breitbandkondensator zwischen Feldwicklung und Bürsten eingeschaltet. Ein etwa noch vorhandener alter Störschutzkondensator muß dann allerdings entfernt werden, weil die Berührungsschutzkapazitäten beider Kondensatoren zusammen einen unzulässig hohen Berührungsstrom verursachen könnten. Reicht der Raum für einen Kondensator nicht aus, dann wird ein induktionsarmer, am besten keramischer Kondensator C von wenigstens 1 nF nach *Bild 3 c* eingesetzt. Man lötet ihn unmittelbar an die Bürstenhalter und bemüht sich, die Anschlußdrähte so kurz wie irgend möglich zu halten.

In besonders hartnäckigen Fällen hat es sich bewährt. Motoren mit symmetrisch geschalteten Feldwicklungen nach *Bild 3 d* umzuändern. Von der Bürste B 1 wird ein induktionsarmer Kondensator gegen Masse gelegt, dabei ist zu prüfen, welcher Massepunkt die beste Entstörwirkung bringt. Die Zuführung zur Bürste B 2 wird nicht mit Ferroxcubeperlen bezogen bzw. verdrosselt. Ein Breitbandkondensator am Motoreingang stellt die durch die Umschaltung verlorengegangene Erdsymmetrie wieder her und sorgt für eine ausreichende Entstörung in den Bereichen bis 30 MHz.

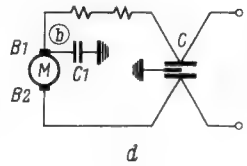
*Bild 4* zeigt eine unsymmetrische Entstörung, die sich bei elektrischen Spielzeugeisenbahnen bewährt hat. Zwei keramische Kleinstkondensatoren und zwei kleine handgewikkelte Drosseln lassen sich in jedem Fall unterbringen.

Leider muß festgestellt werden, daß es „totsichere Rezepte" für die UKW-Entstörung von Motoren nicht gibt, weil die Vorgänge der Hochfrequenzerzeugung und der Auskopplung bei jeder Type wieder anders verlaufen. In den meisten Fällen dürfte es aber möglich sein, durch die sinnvolle Anwendung, Kombination oder Variation der hier angeführten Beispiele einen guten Erfolg zu erzielen.

Abschließend soll ein kurzer Abriß der Sicherheitsbestimmungen gegeben werden, wie sie die VDE-Vorschriften enthalten.

Es heißt in VDE 0875: „Durch das Anwenden von Entstörmitteln darf die Sicherheit der beschalteten Anlagen nicht beeinträchtigt werden."

Entstördrosseln müssen der VDE-Vorschrift 0532 „Regeln für Transformatoren" entsprechen.



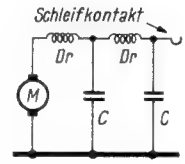




*Bild 4. Entstörschaltung für eine elektrische Spielzeug-Eisenbahn mit zwei keramischen Kondensatoren C und zwei Drosseln Dr (Windungszahl nicht unter 20 Wdg.)*

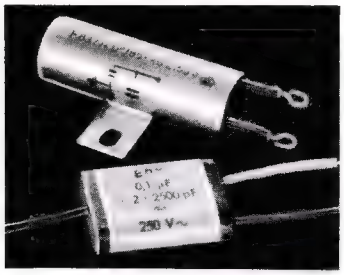


Bild 5. Ero-Entstörkondensatoren; oben ein symmetrischer Entstörkondensator im Metallbecher mit breitflächigem Masseanschluß; darunter ein Kleinstkondensator 0,1 μF + 2 × 2500 pF

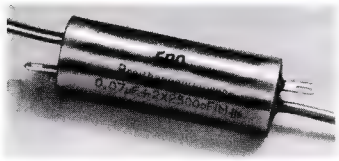


Bild 6. Breitband-Entstörkondensator (Vorbeiführungskondensator)

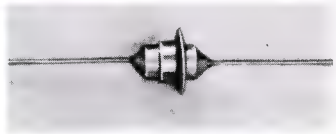


Bild 7. Durchführungskondensator mit Ferritmantel für Drosselwirkung (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 15, Seite 416)

Kondensatoren, die mit einem Pol an Masse gelegt werden, heißen *Berührungsschutzkondensatoren*. Die Vorschrift VDE 0560 Teil 2 „Vorschriften für Berührungsschutzkondensatoren" lautet: „Mit Rücksicht auf die höchstzulässige Kapazität und die Anforderungen auf Isolierfestigkeit werden drei Arten von Berührungsschutzkondensatoren unterschieden. Sie werden mit **a**, **b** und **c** bezeichnet. Kondensatoren der Ausführung **a** haben einen besonders hohen Sicherheitsgrad. Sie sind für Betriebsmittel mit Gehäusezwischenisolierungen bestimmt, und zwar zur Parallelschaltung zur Schutzzwischenisolierung oder zum Anschluß an das äußere Gehäuse und die Stromzuführungsleitung. Für alle übrigen Anwendungsfälle sind Kondensatoren **b** und **c** vorgeschrieben, wobei die **c**-Kondensatoren wegen ihrer höheren Kapazitätswerte nur in bestimmten Fällen zulässig sind."

Beispiele für die Anwendung von Berührungsschutzkondensatoren je nach Schutzmaßnahme und je nach zulässigem Ableitstrom $I_A$ (Effektivwert) können aus der *Tabelle* der VDE 0875...56[1]) entnommen werden.

Herbert Gropp

[1]) In Vorbereitung

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Lfd. Nr. | Schutzmaßnahme am elektrischen Betriebsmittel | Betriebsmittel fest angeschlossen | Betriebsmittel über Steckvorrichtung angeschlossen |
| 1 | Keine Schutzmaßnahmen nach lfd. Nr. 2...4 | **b**-Kondensator $I_A = 0{,}5$ mA | |
| 2 | Erdung oder Schutzschaltung | **c**-Kondensator $I_A = 3{,}5$ mA | **b**-Kondensator $I_A = 0{,}5$ mA |
| 3a | Schutzisolier-Umhüllung oder Schutz-Zwischenisolierung | **c**-Kondensator am inneren, gegen Berührung isolierten Gehäuse $I_A = 3{,}5$ mA | |
| 3b | Schutz-Zwischenisolierung | **a**-Kondensator an berührbaren Metallteilen z. B. am Außengehäuse $I_A = 0{,}5$ mA | |
| 4 | Nullung | Kein Berührungsschutzkondensator erforderlich, Ableitstrom nicht beschränkt | **b**-Kondensator $I_A = 0{,}5$ mA |

# Die neueste Fassung der Bestimmungen über Funkstörungsgrenzwerte für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen

Am 24. Oktober 1958 veröffentlichte die Deutsche Bundespost neue „Technische Vorschriften für Fernseh-Rundfunk-Empfangsanlagen", die sich in einigen Punkten von den am 6. Juni 1958 der Öffentlichkeit übergebenen unterscheiden[1]). Das Wichtigste dürfte die Bestimmung sein, daß entsprechend der neuen Fernseh-Rundfunk-Genehmigung das damit lizenzierte Fernsehgerät diesen Vorschriften entsprechen muß. Zugleich wird auf die künftige Technik der Frequenzumsetzung in Gemeinschafts-Antennenanlagen angespielt, denn hier wird der Einbau eines Kleinstumsetzers (etwa von Band IV/V auf Band I oder III) nicht ungewöhnlich sein.

Die wesentlichen Punkte der neuen Bestimmungen sind:

Fernsehrundfunk-Empfangsanlagen (Fernsehempfänger *und* Fernseh-Antennenanlagen!) müssen zur Verminderung von Funkstörungen folgende Funkstörungsgrenzwerte einhalten:

a) 50 μV/m in 30 m Entfernung für die in den Frequenzbereich 87,5...100 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz.

b) 150 μV/m in 30 m Entfernung für die in den Frequenzbereich 174...223 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz bei Geräten, die mit einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz und Einfachüberlagerung arbeiten, wobei die Oszillator-Grundfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt.

c) In Abhängigkeit vom Abstand der Störfrequenz von der Bildträgerfrequenz des betroffenen Fernsehkanals:

| *Frequenzabstand* | *Grenzwert* |
|---|---|
| 0 MHz | 30 μV/m |
| + 1 MHz | 30 μV/m |
| + 2 MHz | 70 μV/m |
| + 3 MHz | 110 μV/m |
| + 4 MHz | 150 μV/m |
| + 5 MHz | 150 μV/m |
| + 5,5 MHz | 75 μV/m |
| + 6 MHz | 30 μV/m |
| + 7 MHz | 30 μV/m |

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 14, Seite 340

in dreißig Meter Entfernung für die Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz, soweit sie in den Frequenzbereich 174...223 MHz fällt, wenn bei den Geräten eine von b) abweichende Überlagerungstechnik angewendet wird.

d) 30 μV/m in 30 m Entfernung Störfeldstärke für die Oberwellen der Oszillator-Grundfrequenz und etwaiger anderer Störschwingungen, soweit sie in den Frequenzbereich 174...223 MHz fallen.

e) 450 μV/m in 10 m Entfernung (entsprechend einer Störleistung von $10^{-7}$ W) für die in den Frequenzbereich 470...790 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillator-Grundfrequenz bei Geräten, die mit einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz und Einfachüberlagerung arbeiten, wobei die Oszillator-Grundfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt.

f) 90 μV/m in 10 m Entfernung (entsprechend einer Störleistung von $4 \cdot 10^{-9}$ W) für die in den Frequenzbereich 470...790 MHz fallende Oszillator-Grundfrequenz der Geräte mit einer von e) abweichenden Überlagerungstechnik sowie für die in diesen Frequenzbereich fallende Oszillatoroberwellen und etwaige Nebenfrequenzen.

g) An den Anschlußpunkten für Antennen- und Netzzuleitungen Funkstörspannung 12 dB unterhalb Funkstörgrad N (VDE 0875) im Frequenzbereich 150...500 kHz und 250 μV im Frequenzbereich 500...1610 kHz.

Die neuen Vorschriften enthalten Hinweise für die Durchführung der Messungen und das Verfahren für die *Typenprüfung* von Empfängern, Frequenzumsetzern und Antennenanlagen. Hiernach erteilt das FTZ, Darmstadt, für serienmäßig hergestellte Geräte und Anlagen, wenn sie die vorgeschriebenen Funkstörungs-Grenzwerte einhalten, „FTZ-Prüfnummern". Sie sind vom Hersteller und vom Importeur (ausländischer Geräte) an allen Geräten, die mit den typengeprüften elektrisch und mechanisch übereinstimmen und dieselbe Bezeichnung führen, deutlich lesbar und dauerhaft anzubringen. g. m.


*Für die Service-Werkstatt:*

**Der Fernseh-Empfänger**

Schaltungstechnik, Funktion und Service

Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER

**3. Auflage. 192 Seiten, 289 Bilder, Preis in Ganzleinen 15.80 DM**

**Neuauflage 1958**

Dieses Buch ist für alle Radiopraktiker bestimmt, denen die Grundlagen der Fernsehtechnik bereits vertraut sind und die nun um so gründlicher in die Spezialfragen eindringen, sich mit dem Wissen ausrüsten wollen, das für eine erfolgreiche Service-Arbeit unerläßlich ist.

Die Beherrschung der Schaltungstechnik ist die Grundlage aller lohnenden Service-Tätigkeit. Deshalb ist auch bei der 3. Auflage dieses erfolgreichen, in vielen Service-Kursen als Lehrbuch eingeführten Fernseh-Fachbuches der größte Wert auf eine gründliche Darstellung der Schaltungs-Funktionstechnik gelegt.

*. . . dazu:*

**Leitfaden der Radio-Reparatur**

Von Dr. ADOLF RENARDY

**2. Auflage. 300 Seiten, 147 Bilder, 15 Tabellen, Preis in Ganzleinen 18.80 DM**

**Neuauflage 1958**

Dieses bewährte **Radio**-Werkstattbuch ist vor einigen Monaten gleichfalls neu erschienen.

Der „Renardy" hat sich in vielen Werkstätten eingeführt, weil er die Reparatur-Praxis ganz undogmatisch aus einer jahrelangen praktischen Erfahrung heraus zur Darstellung bringt. Der Autor ist Rundfunkmechanikermeister und Berufsschullehrer, er unterrichtet in Fachklassen für Rundfunk- und Fernsehtechniker, und er weiß deshalb den Stoff so zu vermitteln, daß jeder in der Werkstatt – ob Meister, Techniker oder Lehrling – damit etwas anfangen kann.

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · Karlstraße 35**

# Telefunken-Traveller, ein Universal-Diktiergerät mit magnetischer Rillenplatte

Von W. Müller

Man unterscheidet zwei Arten von Diktiergeräten: solche mit *Langzeit*-Träger und andere mit *Kurzzeit*-Träger. Langzeit-Diktiergeräte haben eine Aufnahmedauer von 30 Minuten bis zu mehreren Stunden. Als Tonträger dient bei diesen Geräten das Tonband (mit relativ niedriger Bandgeschwindigkeit) oder – nur noch selten – ein Stahldraht. Kurzzeitgeräte mit Platten, Folien oder Manschetten haben eine Aufnahmedauer von 5 bis 15 Minuten. Sie sind vorwiegend für Briefdiktate gedacht, denn eine eng beschriebene

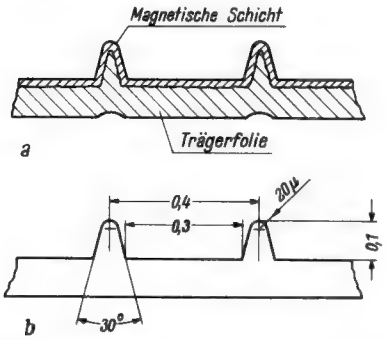



*Bild 2. Vergrößerte Schnittzeichnung der Tonträgerplatte; a = Trägerfolie mit aufgegossener Schicht, b = Rillenprofil (Maße in Millimeter)*

DIN-A 4-Seite nimmt nur 3 Minuten Aufnahme-Kapazität in Anspruch. Infolge der platten- oder manschettenförmigen Ausbildung des Tonträgers lassen sich durch Hin- und Hersetzen des Tonarmes bestimmte Stellen eines Diktates rasch und mühelos auffinden.

Das neue Telefunken-Diktiergerät *Traveller* ist sowohl für den stationären Bürobetrieb als auch als Reise-Diktiergerät entwickelt worden. Es wird mit eingebautem Nickel-Cadmium-Sammler betrieben und ist damit netzunabhängig und universell verwendbar. Als Tonträger dient eine magnetische Rillenplatte. Das Gerät hat die Abmessungen 290 × 202 × 55 mm und ein Gewicht von ca. 3 kg. Infolge des flachen Aufbaues läßt es sich in einer Aktentasche oder Kollegmappe transportieren. Außerdem gibt es eine elegante Bereitschaftstasche dazu, in der auch alle auf Reisen notwendigen Zubehörteile untergebracht werden können.

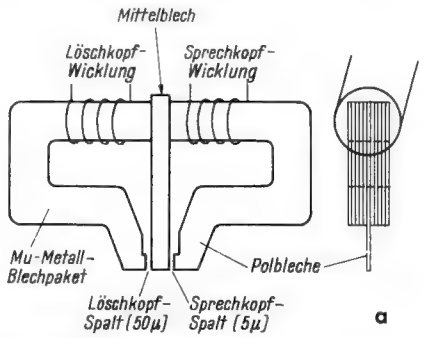
### Magnetischer Tonträger

Die in dem neuen Telefunken-Gerät verwendete magnetische Rillenplatte hat einen Durchmesser von 155 mm und eine Laufzeit von 10 Minuten. Auf eine Platte lassen sich etwa drei Briefe im DIN-A 4-Format aufsprechen. Die Plattengröße ist dem Postversand in einem DIN-A 5-Umschlag angepaßt. Die Platte hat ein Gewicht von ca. 3 g und wird in einem besonders verstärkten, postfertigen Umschlag geliefert.

Das Grundmaterial dieser Rillenplatte ist eine glatte, unmagnetische PVC-Folie mit aufgegossener Magnetitschicht (ähnlich wie bei einem Tonband). Anschließend werden die trapezförmigen Rillen eingepreßt (*Bild 2*). Die Rillen selbst haben keinerlei Einfluß auf die elektro-akustischen Eigenschaften der Platte, sondern dienen ausschließlich zur *Führung* des Tonkopfes.

### Dreischenkel-Tonkopf

Für Aufsprache, Wiedergabe und Löschung wird ein *Dreischenkel-Tonkopf* verwendet (*Bild 3*). Er besteht aus zwei gleichen Hälften; eine von ihnen trägt die Lösch-Wicklung und die andere die Hör-Sprech-Wicklung. Ein Mu-Metallblech (Mittelblech) dient als Zwischenlage für die beiden Kopfhälften und bildet den dritten Schenkel. Zwischen der Hör-Sprechkopf-Hälfte und dem Mittelblech ist eine nur etwa 5 µ dicke unmagnetische Folie eingelegt; sie stellt den Hör-Sprechspalt dar. Auf der anderen Seite des Mittelbleches bildet eine rund 50 µ dicke Folie den Löschspalt. Der Polschuh mit Hör-Sprech- und Löschspalt hat eine Breite von 0,25 mm. Er ragt in die Rille der Platte hinein und führt gleichzeitig den Kopf. Die Bleche des Polschuhes bestehen aus einem hochpermeablen, sehr harten und abreibfesten Material. Bei dem Auflagedruck von 40 g und einer Spalttiefe von 0,4 mm erreicht der Kopf eine Lebensdauer von über 1000 Betriebsstunden.

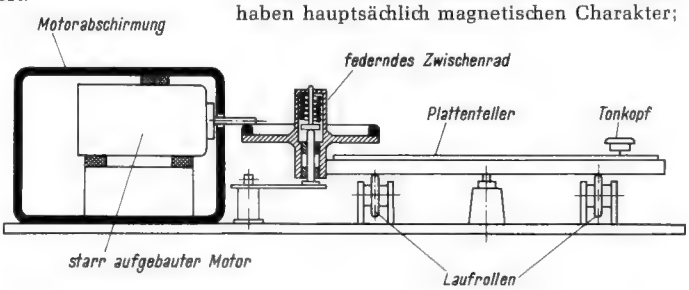



Weil Hör-Sprech- und Löschkopfspalt sehr nahe hintereinander liegen, ist es möglich, bei Korrekturen genau das gewünschte Wort neu aufzusprechen, ohne daß von dem übrigen Text etwas gelöscht wird. Das 1 mm starke Mu-Metallgehäuse schützt den Kopf gegen Felder. Aus ihm ragt nur der Polschuh heraus.

### Antrieb

Der Plattenteller wird über ein federndes Gummi-Zwischenrad mit einem 6-V-Kollektormotor angetrieben (Antriebsschema siehe *Bild 4*); ein Fliehkraftregler hält die Drehzahl innerhalb des Spannungsbereiches 5,5... 7,5 V auf 3000 U/min mit ± 1 % konstant (*Bild 5*).

Kollektormotoren erzeugen bekanntlich ein sehr breites Störspektrum, das sich vom UHf- bis zum Nf-Gebiet erstreckt. Die Nf-Störungen haben hauptsächlich magnetischen Charakter;




*Rechts: Bild 4. Antrieb des Plattentellers*

*Bild 1. Batteriegespeistes Diktiergerät Telefunken-Traveller mit Kurzzeit-Tonträger*

sie lassen sich durch Abschirmung weitgehend abschwächen. Aus diesem Grunde wurde der gesamte Motor in ein 1 mm starkes Gehäuse aus *Hyperm O* gesetzt. Die restliche Entstörung besorgen kleine Ferroxcube-Drosseln und zusätzliche Scheibenkondensatoren in den Zuleitungen.

Der Plattenteller läuft mit konstanter Drehzahl von 9,4 U/min. In Stellung *Halt* wird das Zwischenrad durch einen Elektromagneten ausgekuppelt. Der Motor bleibt dabei eingeschaltet, so daß das Gerät beim Umschalten auf Wiedergabe oder Aufnahme sofort seine Nenndrehzahl hat. Beim Betätigen des Rück-

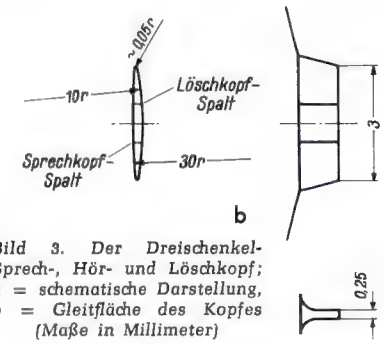
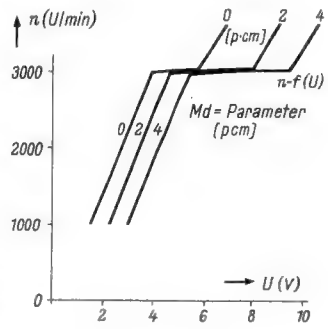



*Bild 3. Der Dreischenkel-Sprech-, Hör- und Löschkopf; a = schematische Darstellung, b = Gleitfläche des Kopfes (Maße in Millimeter)*

laufs wird ebenfalls durch einen Elektromagneten ein zusätzliches Zwischenrädchen eingeschaltet und damit die Drehrichtung des Plattentellers geändert.

Das Gerät ist unempfindlich gegen Erschütterungen und Beschleunigungen bis zu 3 g. Untersuchungen im Kraftfahrzeug ergaben, daß dort nur etwa 0,5 g erreicht werden. Dank des dynamisch ausgewuchteten Tonarmes kann das Gerät bei Neigungen bis zu 30° in jeder Ebene betrieben werden. Alle im Gerät verwendeten Relais und Elektromagneten sind hochohmig, so daß sich die erforderlichen Ampere-Windungszahlen bereits bei kleinen Strömen ergeben.




*Rechts: Bild 5. Regelcharakteristik des Antriebsmotors*

*Bild 6. Traveller ohne Gehäuse mit herausgeklapptem Transistorverstärker*

**Stromversorgung**

Der eingebaute Nickel-Cadmiumsammler hat eine Kapazität von 1,3 Ah und eine Entladespannung von 7,5...5,5 V. Die mittlere Entladespannung beträgt 6 V *(Bild 7)*.

Mit diesem Akkumulator ergibt sich eine Betriebszeit von über 10 Stunden. Aufgeladen wird normalerweise über Nacht, jedoch ist das Gerät auch im Pufferbetrieb zu benutzen, so daß der Akkumulator während des Betriebes geladen wird. Ein kleines Drehmagnet-Instrument an der Vorderseite des Gerätes zeigt den Ladezustand der Batterie an. Der gasdichte Akkumulator ist in einem kleinen Kunststoffgehäuse untergebracht, so daß keine Kalilauge austreten kann. Auch sonst erfordert er keinerlei Wartung, denn er ist unempfindlich gegen Überladen und Tiefentladen; ferner darf er wochenlang ungeladen stehen, ohne daß die Lebensdauer beeinträchtigt wird.

**Transistor-Verstärker**

Die 6-V-Batterie speist auch den mit Transistoren bestückten Verstärker. Er besitzt ideale Eigenschaften für diese Zwecke: kleine Abmessungen, geringes Gewicht, kein Klingen oder Brummen, kein Heizleistungsbedarf, niedrige Betriebsspannung, keine statischen Einstreuungen infolge der sehr niederohmigen Schaltung und sofortige Betriebsbereitschaft nach dem Einschalten. *Bild 6* zeigt den kleinen mit vier Transistoren bestückten und in geätzter Schaltung aufgebauten Verstärker. Er dient als Wiedergabe- und auch als Aufsprechverstärker. Die Umschaltung erfolgt mit Hilfe von zwei Relais. Da der Tonkopf bei einer Spurbreite von 0,25 mm nur eine Spannung von einigen Mikrovolt liefert, muß die Spannungsverstärkung ungefähr $10^5$ betragen.

In *Bild 8* ist die Schaltung dargestellt. Der Hörkopf wird mit dem Eingangsübertrager Tr 1 an den ersten Transistor OC 603 angepaßt. Wegen der hohen Verstärkung mußte eine besonders rauscharme Eingangsstufe entwickelt werden. Dabei wurde ein Störspannungsabstand des Wiedergabeverstärkers von ungefähr 40 dB erreicht. Die einzelnen Stufen sind durch RC-Kopplung miteinander verbunden. Die Lautstärkeeinstellung erfolgt an der Basis der zweiten Stufe mit dem Widerstand R 6. Als Endstufe dient ein Transistor OC 604 spez. Bei einer Kollektor-Verlustleistung von 100 mW wird eine Sprechleistung von ungefähr 40 mW erreicht.

In Stellung *Aufnahme* werden Eingang und Ausgang des Verstärkers umgeschaltet. Das niederohmige dynamische Mikrofon wird direkt an die erste Stufe angeschlossen. Das Aufsprechen vom Endtransistor auf den Sprechkopf erfolgt über Vorwiderstand R 32; er begrenzt den Aufsprechstrom auf den zulässigen Wert und verhindert außerdem, daß die am Kopf liegende Hf-Vormagnetisierung in den Verstärker abfließt. Die Einstellung der Empfindlichkeit erfolgt wieder an der Basis des zweiten Transistors, nun jedoch mit einem Stufenschalter (R 8, R 9, R 11, R 12). Die Verstärkungsänderung beträgt je Stufe ungefähr 12 dB. Der Verstärker nimmt bei 6 V Batteriespannung nur ca. 25 mA auf.

**Lösch- und Vormagnetisierungs-Oszillator**

Die Lösch- und Vormagnetisierungs-Frequenz erzeugt ein 20-kHz-Gegentakt-Oszillator mit 2 × OC 604 spez. Er ist mit geätzter Schaltung aufgebaut und befindet sich unter dem Plattenteller. Um zu kleinen Abmessungen zu kommen, besteht die Oszillatorspule aus zwei kleinen Ferrit-U-Kernen. Da die Transistor-Schaltung sehr niederohmig ist, ergeben sich verhältnismäßig niedrige Windungszahlen bei Drahtstärken von 0,2... 0,5 mm, so daß die Wicklung direkt auf der einen Kernhälfte untergebracht werden konnte.

Die zum Löschen erforderliche Spannung von etwa 2 × 3,5 V gegen Masse wird zwischen den beiden Kollektoren abgenommen. Für die Vormagnetisierung ist die Spule weitergewickelt, so daß sich hierfür 7 V gegen Masse ergeben. Die Vormagnetisierung wird über einen 5 nF-Kondensator auf die Hör-Sprech-Wicklung des Kopfes gelegt.

**Das kleine Ladegerät**

Zum Aufladen des Akkumulators am Wechselstromnetz wird ein kleines Ladegerät mitgeliefert. Es besteht aus einem Netztransformator, einem AEG-Selen-Gleichrichter in Brückenschaltung und aus einem Niedervolt-Elektrolytkondensator sowie einem Widerstand zur Siebung. Die Netzspannung kann in zwei Stufen umgeschaltet werden (100... 140 V und 145...240 V, bei 40 bis 60 Hz). Die

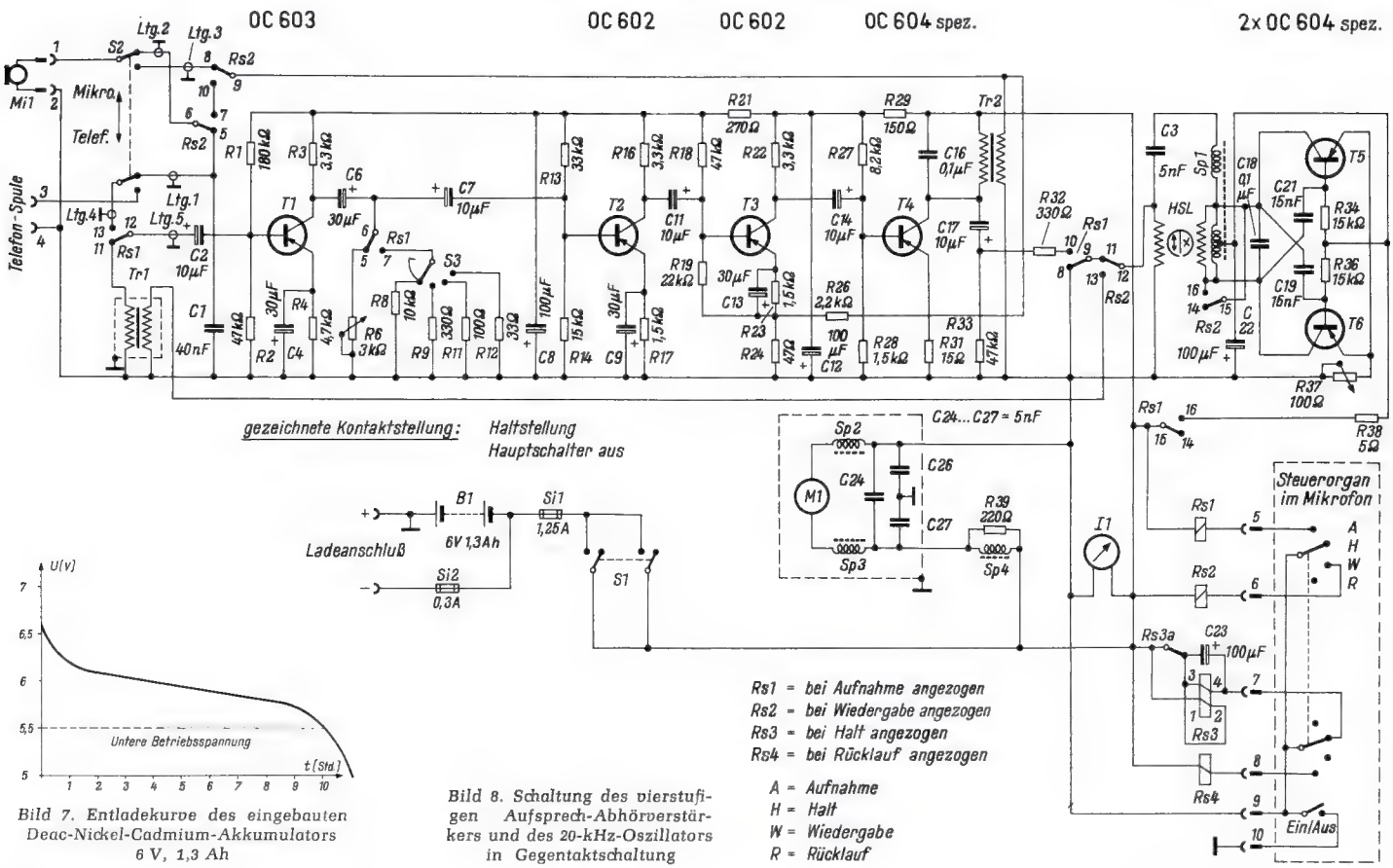



*Bild 7. Entladekurve des eingebauten Deac-Nickel-Cadmium-Akkumulators 6 V, 1,3 Ah*

*Bild 8. Schaltung des vierstufigen Aufsprech-Abhörverstärkers und des 20-kHz-Oszillators in Gegentaktschaltung*

normale Ladezeit bei 220 V beträgt etwa 14 Stunden.

Die bei Ladegeräten sonst nicht übliche Siebung ist hier erforderlich, denn das Diktiergerät soll auch während des Ladens betriebsfähig sein. Bei der großen Verstärkung würden sich bereits wenige Millivolt Brummspannung an der Batterie störend bemerkbar machen.

Im Kraftfahrzeug wird das Gerät durch eine Spezial-Verbindungsschnur mit der Wagenbatterie verbunden und damit eine praktisch unbegrenzte Betriebszeit erreicht. Diese Verbindungsleitung enthält zwei Widerstände, die den Ladestrom auf den zulässigen Wert begrenzen; sie ist für den Anschluß an die 6-V-Autobatterie vorgesehen. Durch Umlegen einer Verbindung im Stecker läßt sie sich auf 12 V umstellen.

**Die Bedienung des Mikrofons**

Auf die Einzelheiten der recht bequemen Bedienung soll hier nicht eingegangen werden; es sei nur erwähnt, daß die Aufnahme von Telefongesprächen besonders einfach ist. Dabei dient nämlich das Mikrofon zum Mithören des aufzuzeichnenden Gespräches. Um die günstigste Stelle für den Telefon-Adapter zu finden, nimmt man den Fernsprechhörer ab, so daß das Freizeichen ertönt. Nun sucht man unter Beobachtung der Lautstärke des Freizeichens in dem jetzt als Lautsprecher dienenden Stielmikrofon die empfindlichste Stelle am Fernsprechapparat.

Im Übrigen ist der Telefunken-Traveller mit allem Zubehör, wie etwa Fuß- und Stenotaste, ausgestattet.

(Mitteilung aus dem Laboratorium der Telefunken GmbH, Hannover.)

# Ein Antennenrotor ohne Steuerkabel

Von Bernhard Kohler

*Das nachstehend beschriebene Gerät ist ein sehr sorgfältig durchkonstruiertes Muster. Die beigegebenen Skizzen der mechanischen Bauelemente sollen dem handwerklich gut ausgebildeten Leser die Möglichkeit geben, den Rotor nach eigenen Entwürfen nachzubauen. Das Gerät ist vorerst nicht serienmäßig lieferbar! Bei großer Nachfrage besteht die Möglichkeit einen Bausatz herauszubringen.*

Eine wesentliche Schwierigkeit, die Empfangsrichtung von UKW- und Fernsehantennen über ein Fernbedienungsgerät zu verändern, besteht darin, daß für den Servomotor und die Richtungsanzeige zusätzliche Leitungen erforderlich sind. In der hier beschriebenen Anlage wird dieser Aufwand durch die Verwendung der Antennenzuleitung für den Motor- und Richtungsmeldestromkreis vermieden. Bereits in fester Empfangsrichtung montierte Antennenanlagen können damit ohne Neuverlegung ihrer (erdsymmetrischen) Zuleitung nachträglich zu drehbaren Antennen erweitert werden.

Die Anordnung besteht nach *Bild 1* aus einem drehbaren Antennenfuß A, in dem sich ein reversierbarer Wechselstrommotor M mit einem Getriebe, ein Magnetschalter S 4, ein Impulsgeber mit dem Mikroschalter S 5 und ein Transformator Tr 2 neben einigen zusätzlichen Schaltelementen befinden.

Der Antennenfuß ist durch das symmetrische Antennenkabel mit dem Bedienungsgerät verbunden. In diesem sind untergebracht: Ein Schutztransformator Tr 1 mit galvanisch getrennten Wicklungen und nachfolgender Gleichrichterbrücke Gl 1, welche die Netzspannung auf 40 V heruntersetzt, eine als Wippe ausgeführte Taste T für das Ein- und Ausschalten der Anlage, die zugleich die Laufrichtung des Motors bestimmt, und neben zwei Magneten bzw. magnetisch betätigten Schaltern eine als Kompaßrose ausgeführte Scheibe mit Richtungszahlen, die der geometrischen Empfangsrichtung der Antenne entsprechen und auf die ein drehbarer Zeiger weist. Eine Drehung der Antenne um genau 360° ist möglich, wobei die gesamte Laufzeit bei etwa 30 sec liegt. Die Richtung wird in Schritten von jeweils 10° angezeigt.

**1. Die Schaltung und ihre Wirkungsweise**

Das wichtigste Bauteil im Fernbedienungsgerät ist die Taste T, deren Aufbau im *Bild 2* schematisch dargestellt ist. Sie betätigt die Schalter S 1...3 und die Umsteuerung des Schrittwerkes für die Richtungsanzeige. Weil sie als Wippe ausgeführt ist, kann sie wahlweise an dem einen oder anderen Ende ihres in der Mitte drehbar gelagerten Armes gedrückt werden, entsprechend dem gewünschten Drehsinn der Antenne.

Der Reihe nach werden dabei folgende Schalter betätigt: Als erster der Mikroschalter S 1, der den Transformator Tr 1 an das Netz legt. S 1 bleibt eingeschaltet, solange der Arm

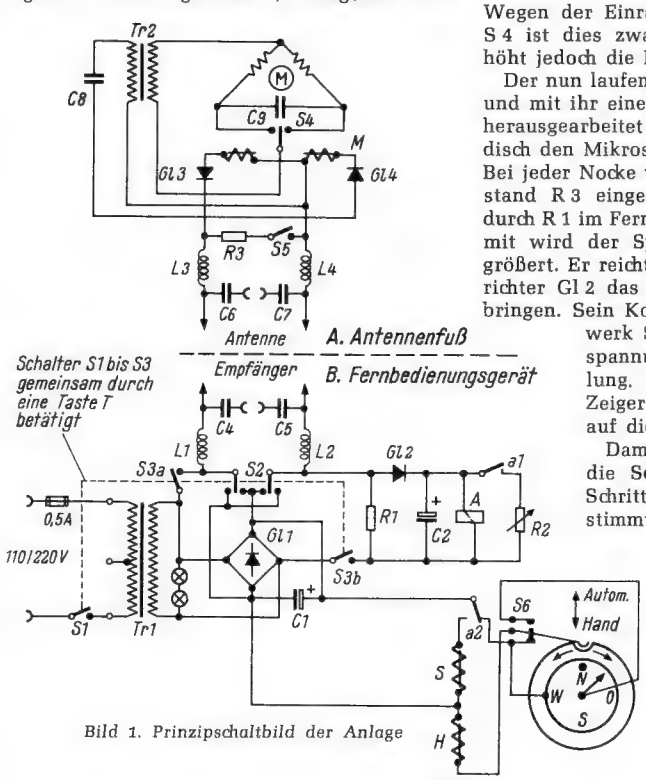



Bild 1. Prinzipschaltbild der Anlage

der Taste sich nicht in waagrechter Lage befindet. Dabei erhält der Brückengleichrichter Gl 1 seine Wechselspannung von 40 V. Er gibt eine Gleichspannung ab, die über den Schalter S 2 kurzzeitig an die Erregerwicklungen M des Magnetschalters S 4 im Antennenfuß gelangt.

S 2 ist ein zweipoliger Umschalter. Seine Schaltarme laufen beim Herunterdrücken der Taste rasch über seine Kontakte und berühren jeweils einen nur kurzzeitig von ihnen. Aus Bild 2 ist ersichtlich, daß die Polung der an M gelegten Gleichspannung von der Bewegungsrichtung (L für Linkslauf bzw. R für Rechtslauf) des Tastenhebels abhängt. Die vor die Wicklungen M im Antennenfuß geschalteten Gleichrichter Gl 3 und Gl 4 bestimmen, welche Wicklung erregt wird. Dementsprechend legt sich der Arm von S 4 um. Er wird dabei durch eine mechanische Rastung festgehalten und bestimmt, wie aus Bild 1 zu ersehen ist, die Drehrichtung des Motors (Vorwahl).

Ist die Taste T vollständig heruntergedrückt worden (S 2 ist bereits wieder geöffnet), dann schließt der Schalter S 3 und die Sekundärspannung von Tr 1 gelangt über die Kontakte S 3a und S 3b und den Widerstand R 1 auf die Antennenleitung. Diese Spannung treibt den Motor an. Aus verschiedenen Gründen wurde ein 110-V-Kondensatormotor genommen, der wegen seines Schiebeankers sofort anläuft und plötzlich gestoppt werden kann. Es ist daher erforderlich, die angebotene 40-V-Spannung durch den Transformator Tr 2 wieder auf 110 V heraufzusetzen. Würde die Primärwicklung von Tr 2 galvanisch durchverbunden sein, so könnte während der Vorwahl ein Gleichstrom durch sie fließen und die Gleichspannung zusammenbrechen lassen, wenn die Taste T zu langsam gedrückt wird. Deshalb wird der Primärkreis durch den Kondensator C 8 gleichstrommäßig abgeriegelt.

Über die Gleichrichter Gl 3 und 4 werden zwangsläufig beide Wicklungen M erregt. Wegen der Einrastung des Hebelarmes von S 4 ist dies zwar nicht erforderlich, es erhöht jedoch die Kontaktsicherheit.

Der nun laufende Motor dreht die Antenne und mit ihr eine Scheibe, aus der 36 Nocken herausgearbeitet sind. Sie betätigen periodisch den Mikroschalter S 5 im Antennenfuß. Bei jeder Nocke wird dadurch der Lastwiderstand R 3 eingeschaltet und der Stromfluß durch R 1 im Fernbedienungsgerät erhöht. Damit wird der Spannungsabfall an R 1 vergrößert. Er reicht dann aus, über den Gleichrichter Gl 2 das Relais A zum Anziehen zu bringen. Sein Kontakt a2 erregt das Schrittwerk S durch Anlegen der Gleichspannung von Gl 1 an seine Wicklung. Das Schrittwerk zieht den Zeiger Z um einen Winkel von 10° auf die nächste Richtungszahl.

Damit die Anzahl der Impulse, die Schalter S 5 abgibt, mit der Schrittzahl des Zeigers Z übereinstimmt, wird eine mechanische Sperre, die die gedrückte Taste T in ihrer Lage hält, erst dann ausgeklinkt, wenn Schalter S 5 geöffnet und das Relais A abgefallen ist. Damit A sicher abfällt, schaltet Kontakt a1 einen justierbaren Widerstand R 2 parallel zu R 1, der die

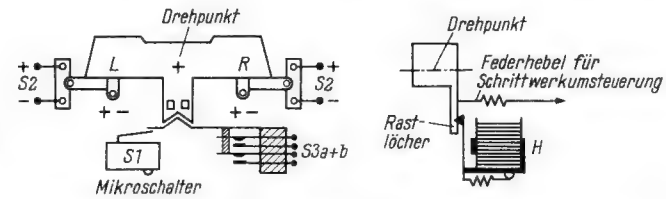



Bild 2. Mechanischer Aufbau der Wipptaste; rechts die Seitenansicht

Relaisspannung verringert, wenn A angezogen hat. Andernfalls würde infolge des geringeren Leistungsbedarfes für das Halten eines Relais die Funktion unsicher, denn der Strom durch R 1 wird nach Abschalten von R 3 nur verringert, aber nicht abgeschaltet.

Die Tastensperre gestattet also eine mindeste Drehung der Antenne von 10°. Sie wird erzielt durch kurzzeitiges Drücken und sofortiges Loslassen der Taste. Ist die Drehung

beendet, so hebt die Wicklung H die Sperre auf (vgl. Bild 2). Die Taste schnellt in ihre Ruhelage zurück und schaltet damit die Anlage aus. Will man eine größere Drehung haben, dann muß die Taste entsprechend lange heruntergedrückt werden.

Zur Erhöhung der Bequemlichkeit kann die gewünschte Richtungszahl vorgewählt werden (automatischer Betrieb). Dazu verdreht man

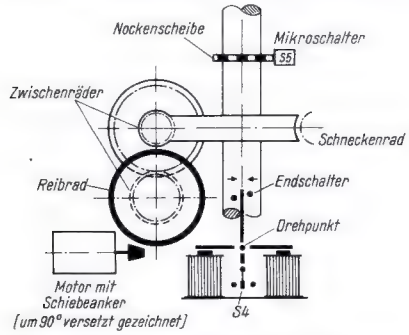



Bild 3. Mechanische Anordnung der Richtungsanzeige

den äußeren Ring der Kompaßrose, der mit einer Markierung versehen ist, so weit, bis diese Markierung mit der gewünschten Richtungszahl übereinstimmt (*Bild 3*). Dabei wird der Schalter S 6 umgelegt, wobei sein Schaltarm mit dem Zeiger verbunden wird. Mit dem Außenring dreht sich eine Isolierscheibe, auf der in Höhe der Markierung eine Kontaktplatte liegt. Erreicht der Zeiger seine gewünschte Richtung, so gibt er mit der Platte Kontakt und erregt den Magneten H. Damit springt die Taste T wieder in ihre Ruhelage zurück.

Um eine Drehung der Antenne von mehr als 360° zu verhindern, ziehen zwei mit *Endschalter* bezeichnete Stifte (*Bild 3*) den Schalter S 4 in seine Mittelstellung, wo er einrastet und der Motor abgeschaltet wird. Gleichzeitig ist der Mikroschalter S 5 offen. Es kann dann nur die Gegenrichtung gewählt werden.

Die Bedämpfung der Antennenenergie durch die Anlage wird durch zwei Tiefpässe, bestehend aus den Drosseln L 1...L 4 vermieden, während die Hochpässe C 4...C 7 Kurzschlüsse der Betriebsspannungen durch Antenne und Empfängereingang verhindern.

**2. Ausführung der Anlage**

Das Innere des Antennenfußes ist vor Witterungseinflüssen geschützt; jedoch empfiehlt sich eine Montage unter dem Dach. Der Fuß wurde so konstruiert, daß ein Trägerrohr für die Antenne mit einer maximalen Länge von 4 m verwendet werden kann. Der Fuß wird mit vier Schrauben, deren größter Durchmesser 8 mm betragen kann, an der Wand bzw. an einem Dachbalken befestigt; für die Befestigung an Rohrmasten bis zu 40 mm Durchmesser ist ein Prisma an der Rückseite des Antennenfußes vorgesehen. Die Anschlüsse für die Antennenzuführung liegen unter einer abnehmbaren Haube (*Bild 5*).

Die Kompaßrose im Fernbedienungsgerät hat eine Kunstglasscheibe mit eingravierten

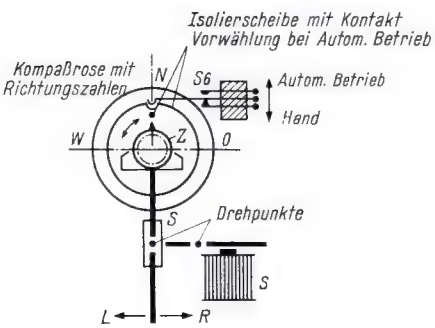



Bild 4. Aufbau des Antennenfußes

Himmelsrichtungen und Richtungszahlen für die Anzeige. Wird die Taste T gedrückt, so leuchten die Zahlen auf, gleichzeitig wird der Zeiger beleuchtet. Das nach außen dringende Streulicht wird gering gehalten, damit es bei Fernsehempfang nicht stört.

**3. Montage**

Bevor der Antennenfuß montiert wird, muß er in eine seiner beiden Endstellungen gebracht werden. Dabei wird das Fernbedienungsgerät angeschlossen und die Taste in eine beliebige Drehrichtung gedrückt, bis sich der Motor nicht mehr dreht, d. h. der Schalter S 4 seine Mittelstellung eingenommen hat. Jetzt kann die Montage erfolgen, wobei die Antenne genau nach Norden gerichtet sein soll. Nachdem die Anlage fertig installiert ist und die Drehrichtung des Motors stimmt (andernfalls muß das Antennenkabel umgepolt werden), kann die Richtungsanzeige geeicht werden. Die Taste wird so lange gedrückt, bis die Antenne eine Endstellung einnimmt. Weil sie sich um 360° drehen kann, ist die gewählte Richtung beliebig. Die Lage des Zeigers kann gegebenenfalls mit Hilfe eines Schraubentriebes korrigiert werden, der durch eine Bohrung in der Grundplatte der Anzeige zugänglich ist. Mit dieser Methode kann auch die Richtigkeit der Anzeige nach längerer Betriebsdauer überprüft werden.

*Bild 5. Der Antennenrotor (links) mit dem Fernbedienungsgerät*

*Abmessungen*

| | | |
|---|---|---|
| Antennenfuß: | Breite: | 110 mm |
| | Tiefe: | 150 mm |
| | Höhe mit Lager: | 190 mm |
| | Höhe ohne Lager: | 110 mm |
| Bedienungsgerät: | Breite: | 105 mm |
| | Tiefe: | 140 mm |
| | Höhe: | 65 (90) mm |

Das gleiche Gerät ist für Fernbedienung von Rundfunkempfängern geeignet.

## „Originalverpackt" ist Trumpf

In Deutschland wünschen noch immer viele Kunden nach der abgeschlossenen Wahl ihres neuen Fernsehempfängers im Vorführraum des Händlers die Lieferung eines „originalverpackten" Empfängers. In der Schweiz zum Beispiel, so haben wir uns berichten lassen, verlangt das Publikum eher ein vom Importeur oder Einzelhändler sorgfältig überprüftes Gerät und legt auf fabrikverpackte, ungeöffnete Kartons weniger Wert.

Um den deutschen Ansprüchen entgegenzukommen, hat Philips neuerdings die Fernsehempfänger-Kartons mit einem perforierten Ausschnitt versehen (*Bild*). Nach dem Aufreißen dieser Klappe sind der Netzstekker und die wichtigsten Bedienungsknöpfe zugänglich, desgleichen erkennt man den unteren Teil des Bildschirmes. Ein Hinweis

*Ohne Aufreißen der Originalverpackung lassen sich jetzt die Philips-Tischempfänger durch eine Klappe im Karton hindurch prüfen. Das ist auch für den Händler von Vorteil – ehe er ein Gerät ausliefert, kann er es in wenigen Minuten durchprüfen.*

auf der Klappe unterrichtet davon, daß der (bei einigen Modellen nicht erreichbare) Kanalwähler auf K 7 steht. Jetzt genügt es, das Ausgangskabel eines entsprechend abgestimmten Bildmustergenerators (etwa Philips GM 2891) auf die Oberseite des Kartons zu legen, um über diese lose Ankopplung dem Empfänger genügend Eingangsspannung für die Überprüfung von Bild und Ton zuzuführen; die Vorführung soll den Kunden ja nur vom Funktionieren des Gerätes überzeugen. Sie muß auf 10 Minuten begrenzt bleiben, weil anderenfalls die Wärmeentwicklung zu groß wird. -r

## 10-m-Versuchssender auf dem Collm bei Oschatz

Seit dem 4. Mai 1958 läuft im Geophysikalischen Observatorium Collm der Karl-Marx-Universität Leipzig pausenlos ein Versuchssender auf 28,0 MHz (10 - m - Band) mit dem Rufzeichen DM 3 IGY.

Durch diese Ausstrahlungen ist den Amateuren in aller Welt Gelegenheit gegeben, sich an den Ionosphärenforschungsarbeiten im Rahmen des bis zum 31. Dezember 1959 verlängerten Internationalen Geophysikalischen Jahres zu beteiligen. Der Sender wird über ein endloses Tonband getastet und fordert in der Rufschleife (A 1) zu Beobachtungen auf.

Auf Grund der eingehenden Meldungen wird es möglich sein, das Auftreten der sporadischen E-Schicht, ihre regionale Verteilung und die Verlagerungen der Intensitätsmaxima, besonders im europäischen Raum, zu untersuchen. Die Wahl der Zeiten, zu denen beobachtet wird, bleibt den interessierten Amateuren vorbehalten. Wichtig ist die Angabe der Uhrzeit und der Dauer der Beobachtung. Ganz besonders wertvoll sind auf Grund der sich ändernden Grenzfrequenzen solche Meldungen, die Beobachtungszeiten enthalten, zu denen der Sender *nicht* hörbar war. Zweckmäßig sind gesammelte Einsendungen über größere Zeiträume hinweg, z. B. einen Monat.

An Hand mehrerer Hundert von Beobachtungsmeldungen konnten schon jetzt interessante Auswertungen gemacht werden. Es stellte sich heraus, daß im Umkreis von etwa 200 km zu jeder Zeit schwundfreier Empfang der Bodenwelle gewährleistet ist. Viele Meldungen tragen den Vermerk: „DM 3 IGY was the only station in the band, rst 599". Das bedeutet, daß das 10-m-Band weitaus öfter für den Weitverkehr offen ist, als allgemein davon Gebrauch gemacht wird. So beurteilt z. B. die Außenstation des Instituts für Ionosphärenforschung (Lindau am Harz) in Südafrika die Möglichkeit für den Verkehr mit der Mutterstation in Deutschland entsprechend der Hörbarkeit von DM 3 IGY.

Der Sender ist vierstufig, er hat eine quarzgesteuerte Eingangsleistung von 150 W und eine Antennenleistung von 70 W. Die Antenne ist ein horizontaler Dipol mit Hauptstrahlrichtung West-Ost. Mit der Antenne ist ein Alarmzusatz gekoppelt, der mit einer Zeitverzögerung von 30 sec nach Ausstrahlung des letzten Zeichens die Station abschaltet und im Hause eine Klingel auslöst. So ist gewährleistet, daß jeder Ausfall (etwa Bandriß) sofort bemerkt wird.

*Neue Bauanleitung*

# Service-Oszillograf TO 358

Von Rolf Spies

*Die nachstehende Bauanleitung ist für erfahrene Praktiker bestimmt, die anhand der Schaltung und einiger mechanischer Skizzen sowie auf Grund des ihnen zur Verfügung stehenden Materials selbständig den konstruktiven Aufbau und die Verdrahtung ausarbeiten können. Die Bauanleitung eines Oszillografen in Spezialausführung mit ganz ausführlichen Einzelteilzeichnungen brachten wir in der FUNKSCHAU 1958, Heft 22 und 23.*

Nachdem die Veröffentlichung der Bauanleitung des Kleinstoszillografen Minograf 457 in der FUNKSCHAU 1957, Heft 24, Seite 661 ein so großes Echo gefunden hat, darf angenommen werden, daß ein reges Interesse daran besteht, Service-Oszillografen selbst zu bauen.

Die Mitteilungen, die dem Verfasser zugingen, ließen es daher als gerechtfertigt erscheinen, einen weiteren Oszillografen zu entwickeln, der ebenfalls leicht nachzubauen ist und schon in mehreren Exemplaren seine Gebrauchsfähigkeit unter Beweis gestellt hat. Die Verstärkung wurde bewußt nicht zu hoch getrieben, reicht aber gut aus, um alle im Außendienst auftretenden Probleme zu meistern.

Bei diesem neuen Modell (*Bild 1*) handelt es sich um ein Gerät, das eine 7-cm-Röhre besitzt und im übrigen weitgehend aus dem Minograf hervorgegangen ist. Es können also die gleichen Unterlagen zugrunde gelegt werden, um z. B. die Vorgänge im Eingangsspannungsteiler und im Kippgerät sowie die Arbeitsweise des Breitbandverstärkers zu erklären.

Neben einer größeren Bildhöhe besitzt der Oszillograf eine Bandbreite, die mit Sicherheit über 4 MHz hinausreicht. Um das Oszillogramm besser auszumessen, wurden ein Leuchtraster und eine Vergleichsspannung von 1 $V_{ss}$ vorgesehen. Außerdem konnte der Eingangsspannungsteiler vereinfacht werden.

### Der Meßverstärker

Die Schaltung des Meßverstärkers zeigt *Bild 2*. Es wurden, um Platz und Kosten zu sparen, nur zwei Verbundröhren PCL 84 verwendet, die für diesen Zweck geradezu geschaffen erscheinen. Die damit erreichbare Verstärkung genügt den Forderungen der Service-Meßtechnik. Natürlich besteht die Möglichkeit, die Verstärkung durch eine weitere Röhre EF 80 um eine Größenordnung zu verbessern. Mit Rücksicht auf zuverlässige Nachbaumöglichkeit – auch für Ungeübte – wurde davon Abstand genommen.

*Bild 1. Service-Oszillograf TO 358 mit 7-cm-Bildröhre*

Bei der Betrachtung der Schaltung des Meßverstärkers können wir wieder bei dem Eingangsspannungsteiler beginnen. Er gleicht der bereits aus dem Minograf bekannten Anordnung, jedoch konnte eine zweite Schaltebene eingespart werden. Der Abgleich ist wieder sehr einfach. In der Abschwächerstellung *x 10* wird der 25-pF-Trimmer abgeglichen, in der Stellung *x 100* der Trimmer von 500 pF am Fußpunkt des Abschwächers.

Die zu messende Spannung gelangt auf das Gitter der in Anodenbasisschaltung arbeitenden Triode der ersten Röhre PCL 84. In der Katode ausgekoppelt, erreicht das Signal das nächste Triodensystem, das normal in Katodenbasisschaltung die Meßspannung verstärkt. Die Gittervorspannung wird durch den Gitteranlaufstrom gewonnen. In der Anodenzuleitung dieser Stufe wird, wie auch in den beiden Pentodensystemen, Parallel- und Serienkompensation angewendet. Die Bandbreite des Verstärkers geht bis über 4 MHz hinaus, wenn die Selbstinduktionswerte der Spulen eingehalten werden.

Die am Außenwiderstand der zweiten Stufe abfallende Spannung wird an das erste Gitter der Endverstärkerpentode gegeben, die mit einer Meßplatte der Braunschen Röhre verbunden ist. Im Schirmgitterzweig kann die Gegentaktspannung für das zweite Pentodensystem gewonnen werden. Die Symmetrie der Meßspannung wird einmalig an dem im Schirmgitterkreis liegenden Regler eingestellt. Die Katodenwiderstände der Endstufe sind zur Höhenanhebung nur mit kleinen Kapazitäten überbrückt.

Das Synchronsignal wird, um die kapazitive Belastung herabzusetzen, über 50-kΩ-Widerstände abgenommen.

### Kippteil und Netzteil

Die Schaltung des Kippgerätes zeigt *Bild 3*. Eine Schaltungsbesprechung erübrigt sich, da die Funktion weitgehend mit der des Minograf 457 übereinstimmt. Das gleiche gilt für *Bild 4* mit dem Sichtteil und *Bild 8* mit dem Netzteil. Die zusammengehörigen Anschlüsse sind jeweils gleichlaufend bezeichnet. Im Sichtteil wird die Oszillografenröhre DG 7–31 verwendet.

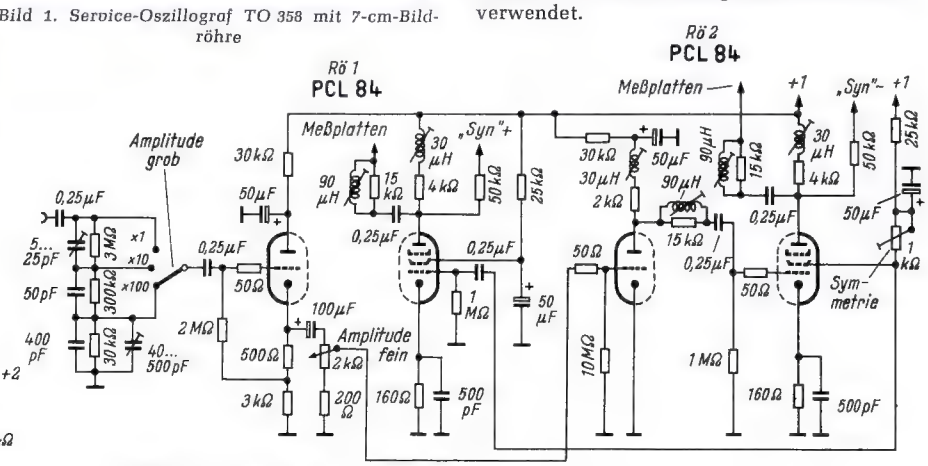
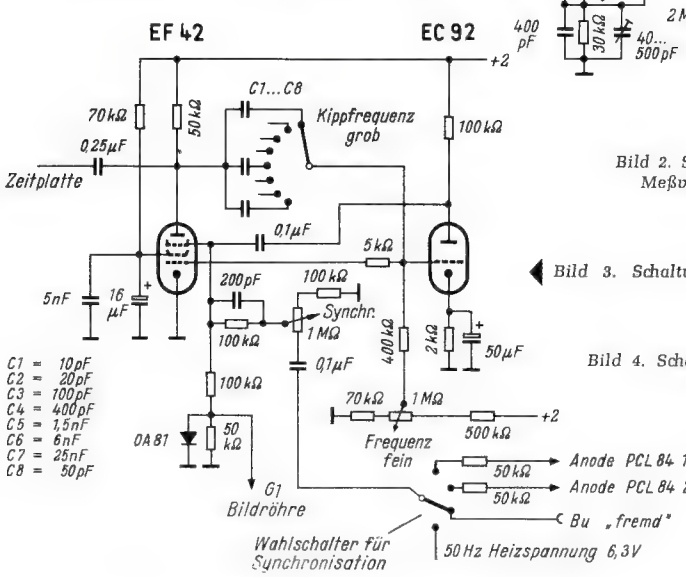
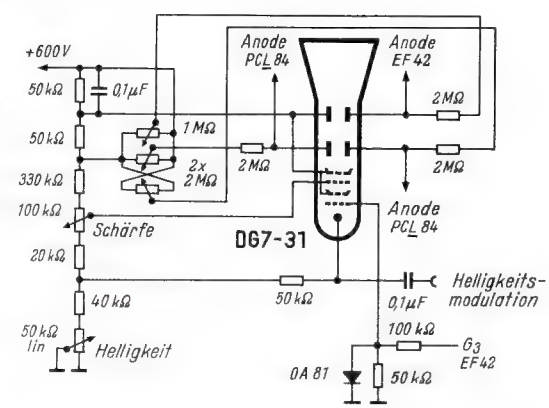



*Bild 2. Schaltung des Meßverstärkers*




◀ Bild 3. Schaltung des Kippteiles

Bild 4. Schaltung des Sichtteiles ▶



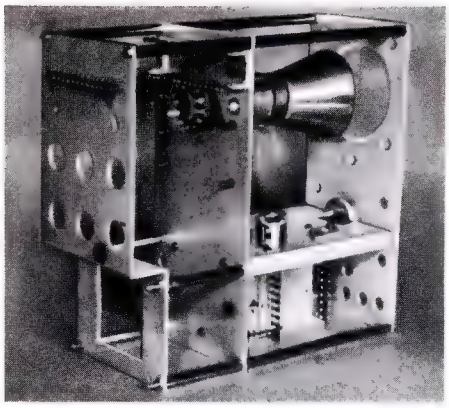


Bild 5. Chassis ohne Verdrahtung, von links gesehen

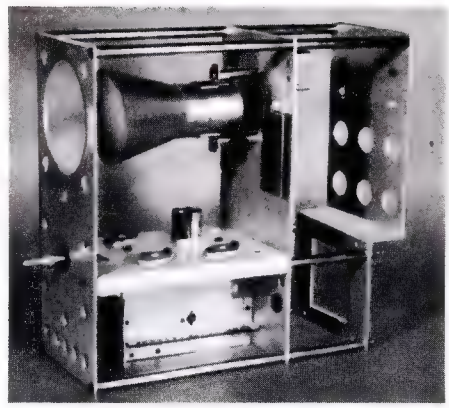


Bild 6. Chassis ohne Verdrahtung von rechts

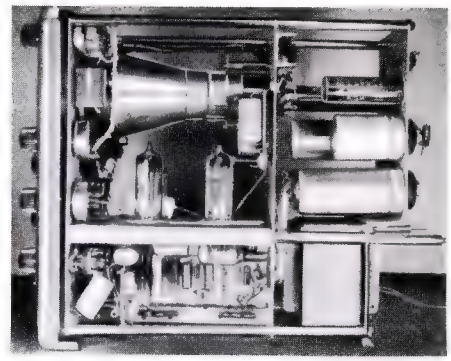


Bild 7. Chassis fertig montiert und verdrahtet

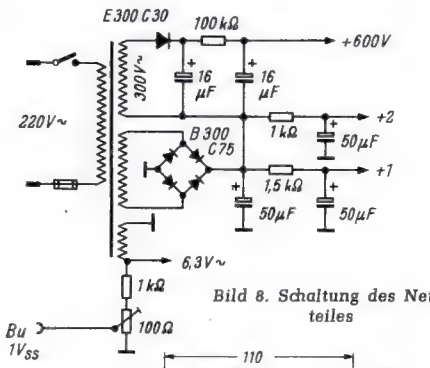



Bild 8. Schaltung des Netzteiles

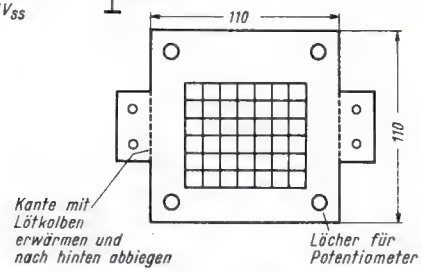



Bild 9. Rasterplatte aus 2 mm starkem glasklarem Kunststoff

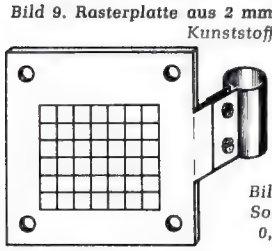


Bild 10. Leuchtraster komplett

Bild 11. Blechhülse für Soffittenlämpchen aus 0,5-mm-Messingblech

**Der mechanische Aufbau**

Wie die *Bilder 5* bis *7* zeigen, ist das Chassis sehr stabil und übersichtlich aufgebaut. Verdrahtungsschwierigkeiten treten daher nicht auf.

Das verwendete Widney-Dorlec-Gehäuse [1]) gibt dem Meßgerät auch äußerlich ein industriemäßiges Aussehen (Bild 1).

Die Ablesegenauigkeit wird durch ein leicht herzustellendes Leuchtraster erhöht. Eine 2 mm starke glasklare Kunststoffplatte wird nach *Bild 9* zugeschnitten. Die beiden „Ohren" dienen zum Befestigen der Glühlämpchen. Mit einem sehr scharfen Taschenmesser ritzt man ein Raster in die Oberfläche. Diesen Vorgang übt man aber besser vorher an Reststückchen. Zwei Blechhülsen *(Bild 11)* nehmen die Sofittenlämpchen auf und verhindern Lichtreflexe auf der Bildröhre. Vor die Lämpchen gelegtes rotes Zelluloid bewirkt eine Rotfärbung der Rasterlinien. Die Intensität des Rasters läßt sich durch einen 8-Ω-Drehregler im Lampenkreis fein anpassen.

Das fertige Leuchtraster *(Bild 10)* wird dann mit den umgebogenen Ohren durch passend angebrachte Schlitze der Frontmontageplatte gesteckt *(Bild 6)*, danach werden die Glühlampenhalter angeschraubt.

Der Spannungsteiler in der 6,3-V-Heizleitung ermöglicht den Abgriff von 1 $V_{ss}$. Mit dieser Vergleichsspannung kann die Spannung eines Oszillogramms bestimmt werden.

Beispiel: Der Eingang des Meßverstärkers wird an 1 $V_{ss}$ gelegt. Die Bildhöhe stellt man auf der Rasterscheibe so ein, daß sie genau zwischen zwei Teilstrichen liegt. Bedeckt anschließend das zu untersuchende Oszillogramm sieben Intervalle, dann entspricht das einer Spannung von 7 $V_{ss}$. Wird jedoch der Verstärker übersteuert, so stellt man den Abschwächer auf x 10. Sieben Intervalle entsprechen jetzt einer Spannung von 70 $V_{ss}$. In Stellung x 100 sind es sinngemäß 700 $V_{ss}$. Zwischenwerte können anhand der Rasterteilung direkt ohne Umrechnung abgelesen werden.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 22, Seite 529. Bezugsquelle für die Einzelteile des Gehäuses: R. H. Süß & Co. KG., Dexion-Stahlwinkel-Vertrieb Norddeutschland, Hamburg 11, Gröningerstr. 25 (Asia-Haus).

# Nachträgliche Berechnung der Gleichlaufpunkte im Super

Gelegentlich kommen Superhet-Empfänger in die Werkstatt, bei denen Vor- und Oszillatorkreis durch unsachgemäßes Drehen an Trimmern und Spulenkernen restlos verstimmt sind. Wenn in solchen Fällen die Service-Unterlagen fehlen, aus denen die Gleichlaufpunkte der verschiedenen Wellenbereiche entnommen werden können, ist guter Rat teuer.

In der Regel handelt es sich um Empfänger mit einem Verkürzungskondensator fester Kapazität im Oszillatorkreis, bei denen die äußeren Gleichlaufpunkte um einen bestimmten Frequenzbetrag beiderseits der Mittelfrequenz des Bereiches liegen. Nach einer Ableitung von Tschebycheff kann dieser Frequenzbetrag berechnet werden. Reicht der Empfangsbereich von der Frequenz $f_a$ bei eingedrehtem Abstimmkondensator bis zur Frequenz $f_b$ bei herausgedrehtem Plattenpaket, so beträgt der Abstand der Gleichlaufpunkte von der Mitte des Frequenzbandes

$$\frac{f_b - f_a}{4} \cdot \sqrt{3}.$$

Die Mittelfrequenz ist $\frac{f_a + f_b}{2}$

Bestreicht beispielsweise der Mittelwellenbereich die Empfangsfrequenzen von 1630 bis 510 kHz, so ergibt die Rechnung

$$\frac{1630 - 510}{4} \cdot 1{,}73 = 485.$$

Die Abgleichpunkte liegen also um je 485 kHz verschoben beiderseits der Mittelfrequenz des Bandes, die 1070 kHz beträgt. Man findet also die Gleichlaufpunkte bei

$$1070 + 485 = 1555 \text{ kHz},$$

$$1070 - 485 = 585 \text{ kHz}.$$

Wenn die obere dieser Frequenzen eingestellt ist, muß der Oszillator bei der Zwischenfrequenz von 460 kHz auf 2015 kHz schwingen, bei eingestellter unterer Frequenz auf 1045 kHz.

Werden die errechneten Gleichlaufpunkte nach den Frequenzangaben auf der Empfängerskala eingestellt und gibt der Meßsender die jeweilige Gleichlauffrequenz an den Empfängereingang, so kann der Oszillatorkreis so mit Spulenkern und Trimmer abgeglichen werden, daß der Meßton größte Lautstärke erreicht; beim Gleichlaufpunkt hoher Frequenz wird mit dem Trimmer, bei dem niedriger Frequenz mit dem Spulenkern abgeglichen. Nötigenfalls kann die jeweilige Oszillatorfrequenz mit dem Grid-Dip-Meter kontrolliert werden.

Nachdem solchermaßen der Oszillator den erforderlichen Frequenzbereich in der richtigen Weise bestreicht, ist noch der Vorkreis auf den Oszillator abzugleichen. Zu dem Zweck wird mit Trimmer und Spulenkern des Vorkreises auf größte Lautstärke des Meßtons oder besser auf größten Ausschlag des Outputmeters abgeglichen, bei 1555 kHz mit dem Trimmer, bei 585 kHz mit dem Spulenkern. Sowohl der Abgleich des Oszillators als auch der des Vorkreises ist durch mehrfaches Einstellen auf die Gleichlaufpunkte und jeweilige Betätigung des zugehörigen Abstimmelements zu wiederholen. In beiden Fällen endet der Abgleich beim Abgleichpunkt 1555 kHz mit dem Trimmer.

Dr. A. Renardy

Nach Angaben von H. Sutaner in dem demnächst erscheinenden Band Nr. 91/92 der Radio-Praktiker-Bücherei „Superhet-Empfänger"


*In Neuausgabe liegt vor:*

**Fernsehtechnik ohne Ballast**

*Von Ingenieur OTTO LIMANN*

**2., erweiterte und verbesserte Auflage. 240 Seiten, 280 Bilder, Preis in Ganzleinen 15.80 DM**

**Neuauflage 1959**

Das „Ohne Ballast"-Buch über die Fernsehtechnik scheint die gleiche günstige Aufnahme zu finden, wie seinerzeit die „Funktechnik ohne Ballast", denn schon nach einem guten Jahr wurde eine neue Auflage erforderlich. Ohne das Buch in Gliederung und Inhalt zu verändern, wuchs es doch um 20 Seiten, da die neuen Verfahren der Scharfzeichner und Abstimmanzeiger aufgenommen wurden. Auch das künftig hinzukommende Fernsehen auf Dezimeterwellen wurde in seiner Technik berücksichtigt. Das Buch eignet sich vorzüglich zum Selbststudium und wird von solchen Fachkollegen bevorzugt, die sich in die Fernsehtechnik hineinfinden wollen, um in ihr – sei es in der Industrie oder im Handwerk, im Labor oder Service – den zukünftigen Beruf zu finden.

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · Karlstraße 35**

# Die Kennlinien des Transistors

DK 621.314.7.012

**HI 02**

3 Blätter

## Die zwei bestimmenden Kennlinienfelder

### 1. Die $I_C/U_{BE}$-Kennlinie

Bereits am Schluß von HI 01 wurden wichtige Unterschiede zwischen der $I_C/U_{BE}$-Kennlinie eines Transistors und der $I_a/U_g$-Kennlinie einer Röhre genannt. Bild 1a in linearer und Bild 1b in linear-logarithmischer Darstellung zeigen sehr deutlich dieses von der Röhre abweichende Verhalten.

Drei wichtige Tatsachen lassen sich aus diesem Kennlinienfeld ablesen:

a) Die Aussteuerung erfolgt nicht leistungslos, denn im ausgesteuerten Gebiet fließt Basisstrom.

b) Die Kennlinie gehorcht einem Exponentialgesetz. Das bedeutet aber, daß die Steilheit vom eingestellten Stromwert abhängig ist. Auch bei der Röhre wächst die Steilheit mit dem Anodenstrom. Nur ist bei der normalen Röhren-Kennlinie die Steilheitszunahme wesentlich kleiner als beim Transistor. Bei ihm besteht eine lineare Beziehung zwischen Emitterstrom und Steilheit.

c) Der Basisstrom ist ein praktisch konstanter Bruchteil des gesamten Emitterstromes. Auch für ihn gilt die exponentielle Abhängigkeit. Somit muß die $I_B/U_{BE}$-Kennlinie in der halblogarithmischen Darstellung über weite Gebiete parallel zur $I_C/U_{BE}$-Kennlinie verlaufen.

Zu a) Bild 2 zeigt schematisch sehr deutlich den wesentlichen Unterschied in der Lage des Basispotentials im Vergleich zur Kollektor/Emitterspannung und des Gitterpotentials im Vergleich zur Anoden/Katodenspannung. Daraus ergibt sich auch, daß die Basisspannung einfach durch einen Spannungsteiler zwischen Kollektor und Emitter gewonnen werden kann (Bild 4), während die Gittervorspannung durch eine zusätzliche Batterie (Bild 2) oder durch Teilen der Gesamtspannung erzeugt werden muß (Bild 3).

D. h. bei der Röhre arbeitet man in dem Kennliniengebiet, in dem die Steuerstrecke gesperrt ist, beim Transistor dagegen fließt bei gesperrter Steuerstrecke ein viel zu kleiner Kollektorstrom, man muß also die Aussteuerung in den Kennlinienbereich verlegen, in dem Basisstrom fließt.

Zu b) Die Transistorkennlinie gehorcht einem Exponentialgesetz

$$I_c = I_{Co} \cdot e^{\frac{U_{BE}}{U_T}}$$

Demzufolge ist die Steilheit, also die erste Ableitung der Kennlinie

$$S = \frac{d\,I_C}{d\,U_{BE}} = I_{Co} \cdot e^{\frac{U_{BE}}{U_T}} \cdot \frac{1}{U_T} = \frac{I_C}{U_T}$$

$U_T$ = Temperaturspannung $= \frac{k \cdot T}{e}$

k = (Boltzmann-Konstante) = $1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Ws/Grad

T = absol. Temperatur

e = Elementarladung = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ As

$I_{Co}$ = siehe Abschnitt 3

somit ist die Steilheit dem Kollektorstrom direkt proportional.

Für $I_C$ = 1 mA beträgt $S = \frac{1 \cdot 10^{-3}\,A}{0{,}026\ V} = 39$ mA/V.

Die Kennlinie zeigt aber weiter, daß dieses Gesetz nur bei kleinen Strömen exakt gilt; durch Raumladungseinflüsse, durch Spannungsabfall am Basiswiderstand weicht die Charakteristik noch größeren Strömen zu von dem theoretisch geforderten Verlauf ab. Der Basisstrom hat hierbei den größten Einfluß. Er erzeugt am Basiswiderstand (gegeben durch den ohmschen Widerstand des n-Germaniums zwischen Emitter/Basis-Sperrschicht und Basisanschluß [Bild 5]) einen Spannungsabfall; dadurch kommt die Steuerspannung $U_{BE}$ nur zu einem Teil an der Sperrschicht zur Wirkung.

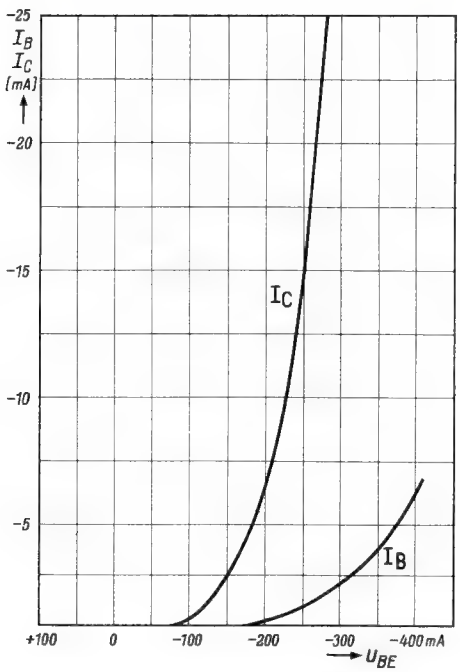



*Bild 1a. Kollektor- und Basisstrom in Abhängigkeit von $U_{BE}$ bei linearer Darstellung (Transistor OC 604)*

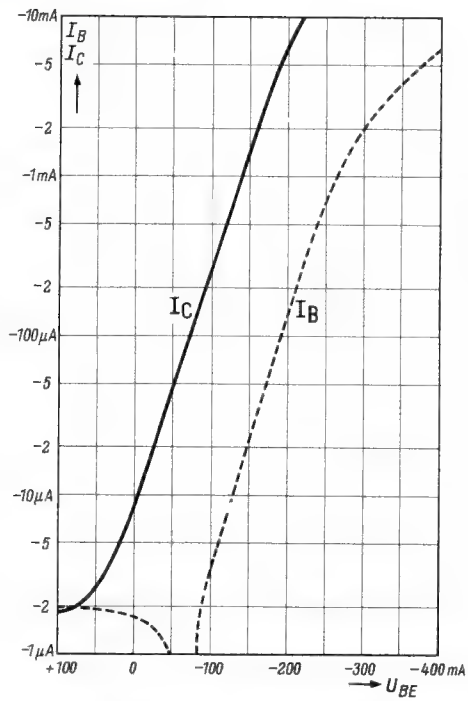



*Bild 1b. Kollektor- und Basisstrom in Abhängigkeit von $U_{BE}$ bei linear/logarithmischer Darstellung (Transistor OC 604)*

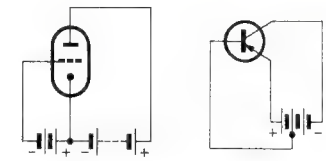


*Bild 2. Die Spannung Gitter/Katode ist zur Spannung Anode/Katode entgegengesetzt gerichtet. Die Spannung Basis/Emitter verläuft in gleicher Richtung wie die Spannung Kollektor/Emitter*

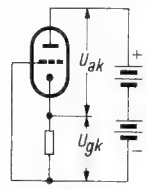



*Bild 3. Erzeugung der Gittervorspannung*

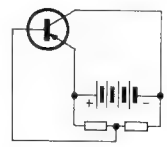
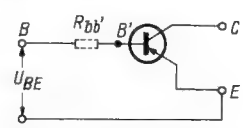


*Bild 4. Erzeugung der Basisspannung*

*Bild 5. Bedeutung des Basiswiderstandes*




B' innerer Basisanschluß
B äußerer Basisanschluß

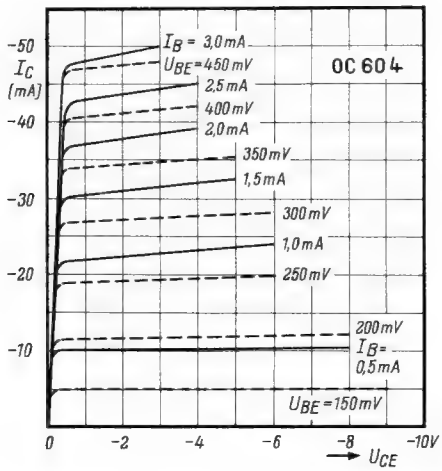
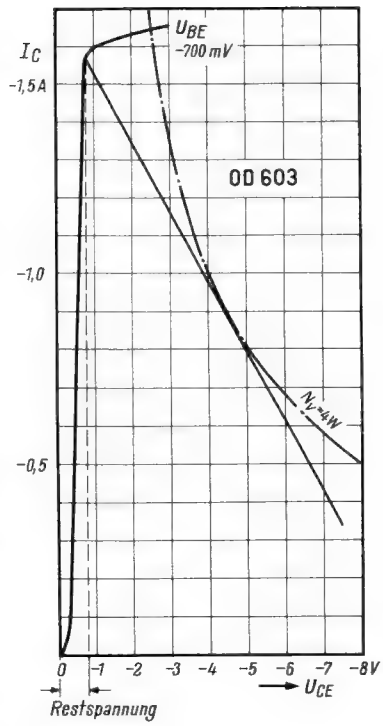
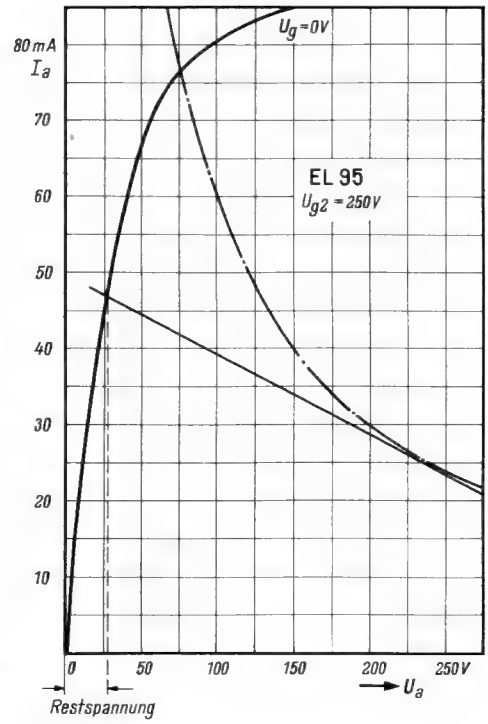



*Bild 6a. Das $I_C/U_{CE}$-Kennlinienfeld mit $I_B$ und $U_{BE}$ als Parameter*




*Rechts: Bild 6b. Vergleich zwischen Röhre und Transistor im Innenwiderstands-Kennlinienfeld. Beim Transistor ergibt sich niedrige Restspannung und hohe Stromaussteuerung*

Zu c) Aus diesem konstanten Verhältnis zwischen $I_C$ und $I_B$ berechnet sich der Stromverstärkungsfaktor α'. Es gilt:

$$\alpha' = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \text{ für } U_{CE} = \text{const.}$$

Aus der Schreibweise

$$\alpha' \cdot \Delta I_B = \Delta I_C$$

erkennt man sofort die Begründung für die Bezeichnung Stromverstärkungsfaktor: Basisstrom multipliziert mit α' gibt den Kollektorstrom.

Man muß vier Stromverstärkungsfaktoren unterscheiden:

für die Emitterschaltung: α' und A'

für die Basisschaltung: α und A

und zwar jeweils den Wechselstrom- und den Gleichstromverstärkungsfaktor.

### Emitterschaltung

α' (Wechselstromverstärkungsfaktor, für Kleinsignalverstärkung wichtig)

$$\alpha' = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

A' (Gleichstromverstärkungsfaktor, für große Aussteuerungen)

$$A' = \frac{I_C}{I_B}$$

### Basisschaltung

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}; \qquad A = \frac{I_C}{I_E}$$

Umrechnung von α in α'

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_C + \Delta I_B}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{\Delta I_B}{\Delta I_C} = 1 + \frac{1}{\alpha'}$$

$$\alpha = \frac{\alpha'}{\alpha' + 1}; \qquad \alpha' = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

## 2. Das $I_C/U_{CE}$-Kennlinienfeld (Bild 6a)

Auch bei diesem Diagramm fällt ein wesentlicher Unterschied zum entsprechenden Röhrendiagramm auf.

Das Röhrenkennlinienfeld ($I_a$ als Funktion von $U_a$) zeigt Kurven mit $U_g$ als Parameter. Im Transistorkennlinienfeld dagegen treten zwei Parameter auf: Basisstrom $I_B$ und Spannung zwischen Basis und Emitter ($U_{BE}$) Der Grund liegt darin, daß der Steuerstrom beim Transistor nicht Null ist. Man muß also hier die vier Größen: $I_C$, $I_B$, $U_{CE}$ und $U_{BE}$ in ihrem funktionellen Zusammenhang darstellen. In dieser Hinsicht ähnelt der Transistor einer Röhre, die im Gitterstromgebiet betrieben wird.

Außerdem ist zu erkennen, daß das Transistor-Kennlinienfeld dem einer Pentode entspricht. Wir finden die steil ansteigende Grenzkennlinie ($R_{iL}$-Kennlinie). Wesentlich ist, daß die nicht ausnutzbare Restspannung beim Transistor um ein Vielfaches kleiner als bei einer Pentode ist (Bild 6b). Dadurch ist es möglich, beim Transistor mit kleinen Betriebsspannungen zu arbeiten. Außerdem bedeutet es kleinen Spannungsabfall am Transistor, also kleine Verlustleistung.

Oberhalb des Knies spalten sich Kennlinien auf. Die Linien für konstante Spannung ($U_{BE}$) laufen flacher, als die für konstanten Basisstrom ($I_B$).

### a) Zwei Innenwiderstände ($kR_i$ und $IR_i$)

Aus der Röhrentechnik ist bekannt, daß aus der Linie $I_a$ = f ($U_a$) für $U_{g1}$ = const. der Wechselstrominnenwiderstand bestimmt werden kann.

Beim Transistor müssen sich also zwei Innenwiderstände ableiten lassen:

#### Kurzschlußinnenwiderstand ($kR_i$)

Hier ist angenommen, daß der Innenwiderstand des Steuergenerators gleich Null ist. Unabhängig vom Aussteuervorgang (schwankender Basisstrom) bleibt $U_{BE}$ konstant.
Der Wert für $kR_i$ (Innenwiderstand für kurzgeschlossenen Eingang) wird aus der Kurvenschar für $U_{BE}$ = const. ermittelt.

#### Leerlauf-Innenwiderstand ($IR_i$)

Der Innenwiderstand des Steuergenerators sei unendlich groß. Der in den Steuerkreis einfließende Basisstrom ist dann unabhängig von den dort bei Aussteuerung auftretenden Widerstandsschwankungen, also $I_B$ = const. Der Wert für $IR_i$ (Innenwiderstand für offenen Eingang) wird aus der Kurvenschar für $I_B$ = const. bestimmt.

Der im praktischen Fall gültige Innenwiderstand liegt zwischen diesen beiden durch die theoretischen Grenzfälle dargestellten Werten.

Nachdruck verboten!

### Erklärung für den Verlauf der Kennlinien $I_B$ = const. und $U_{BE}$ = const.

Bei Betrachtung des $I_C/U_{CE}$-Kennlinienfeldes interessieren zwei Fragen: Auf welche Weise beeinflußt die Kollektorspannung den Kollektorstrom? Warum verlaufen die Kennlinien für $I_B$ = const. steiler als die für $U_{BE}$ = const., oder warum ist bei kurzgeschlossenem Eingang der Wechselstrom-Innenwiderstand größer als bei offenem Eingang?

Zur Beantwortung der Fragen dient der folgende Abschnitt über einige physikalische Vorgänge innerhalb des Transistors.

### Welche physikalischen Vorgänge sind für die Abhängigkeit des Kollektorstromes von der Kollektorspannung wirksam?

Diese Beeinflussung erfolgt über die Breite der Basis/Kollektor-Sperrschicht $w_s$ und damit über die Basisbreite (Bild 7a). Die Breite der Sperrschicht $w_s$ ist gegeben durch

$$w_s = 4{,}3 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\frac{U_s}{n_n}}$$

Darin ist $U_s$ = Spannung an der Sperrschicht = Summe aus Diffusionsspannung + außen anliegende Spannung, $n_n$ = Majoritätsträgerdichte (Elektronendichte) im Basis-Material (n-Material). Eine Veränderung der außen anliegenden Spannung (Kollektorspannung) bedeutet demnach eine Breitenänderung der Sperrschicht (Bild 7b), gleichzeitig natürlich auch eine Änderung der Basisbreite zwischen den beiden Sperrschichtfronten (Emitter/Basis und Basis/Kollektor). Eine Änderung der Basisbreite hat aber gleichzeitig eine Änderung des Diffusionsgefälles und somit eine Änderung des Diffusionsstromes zur Folge, denn für den Diffusionsstrom gilt:

$$i_p = \frac{e \cdot \mu_p \cdot U_T \cdot (p - p_n)}{w_n}$$

Darin ist:

- $i_p$ = Löcherstromdichte
- $e$ = Elementarladung
- $\mu_p$ = Beweglichkeit der positiven Ladungsträger
- $U_T$ = Temperaturspannung
- $p - p_n$ = Differenz der Dichten am Anfang und Ende des Diffusionsdreiecks
- $w_n$ = Breite der Diffusionszone (Basisbreite, Abstand zwischen den Sperrschichtfronten)

### Diffusionsdreieck

Der Ausdruck Diffusionsdreieck bedeutet folgendes:

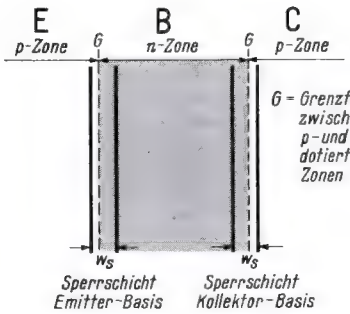
Durch die Emitter/Basis-Sperrschicht werden positive Ladungsträger (Löcher) in die Basis injiziert. Damit ergibt sich an der der Basis zugewandten Sperrschichtfront die Löcherdichte p, dargestellt in Bild 7b durch die Höhe OM. Von diesem Wert fällt die Dichte linear auf $p_n$ ab. Der lineare Abfall gilt für ebene Probleme und für genügend lange Lebensdauer der positiven Ladungsträger im n-Material. $p_n$ ist die natürliche Dichte der Löcher im n-Material. OMN (Bild 7b) ist demnach das Diffusionsdreieck.

Es ergibt sich auf diese Weise die erwähnte Einflußnahme der Kollektorspannung auf den Kollektorstrom. Durch die Spannungsänderung bedingt schwankt die Basisbreite, damit wird das Diffusionsgefälle und der zum Kollektor übergehende Löcherstrom beeinflußt.

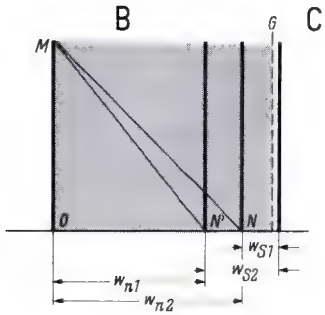
### Rückwirkung der Kollektorspannung auf die Basis

Das unterschiedliche Verhalten der beiden Kennlinienscharen ($U_{BE}$ = const., $I_B$ = const.) erklärt sich aus dem Zusammenwirken zwischen ohmscher Rückwirkung zwischen Kollektor und Basis $R_{rü}$ und Basiswiderstand $R_{bb'}$ Bild 8. Die Rückwirkung zwischen Kollektor und Basis läßt sich unter Zuhilfenahme von Bild 7b nachweisen. Bei einer Veränderung der Kollektorspannung ändert sich die Basisbreite, also das Diffusionsdreieck (MNO). Die Fläche dieses Dreiecks ist nun ein Maß für den Ladungsinhalt in der Basiszone, sie ist ferner ein Maß für den Basisstrom. Je größer die Anzahl der positiven Ladungsträger in der Basiszone ist, um so stärker ist die Rekombinationstätigkeit d. h. die Vereinigung von einem Loch (positiven Ladungsträger) mit einem Elektron (negativen Ladungsträger). Durch den von außen über den Basisanschluß einfließenden Elektronenstrom wird der Verlust an Elektronen immer ausgeglichen. Nehmen wir nun an, die Kollektorspannung werde vergrößert, dann verkleinert sich das Diffusionsdreieck von MNO nach MN'O, die Rekombination wird kleiner, der Basisstrom (Elektronenstrom) nimmt um $\Delta I_B$ auf $I_B - \Delta I_B$ ab.

Gleichzeitig steigt aber $I_C$ auf $I_C + \Delta I_C$, denn es werden ja in dem kleineren Dreieck weniger Löcher rekombiniert.
Wie Bild 9 zeigt, liegt hier ein geschlossener Stromkreis vor. Die Abnahme an Basisstrom ergibt eine Zunahme an Kollektorstrom. Man muß berücksichtigen, daß der Zuwachs an Kollektorstrom zwar vom Kollektor wegfließt, dabei handelt es sich aber um einen Löcherstrom, der Elektronenstrom $\Delta I_C$ [E] fließt entgegengesetzt. Das bedeutet, daß zwischen Basis und Kollektor ein ohmscher Widerstand auftritt.




*Links: Bild 7a. An den Zonenübergängen — Übergang vom p- zum n-Material und vom n- zum p-Material – bilden sich Sperrschichten*




*Rechts: Bild 7b. Die Breite der Sperrschicht ist von der angelegten Spannung abhängig*

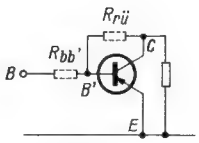
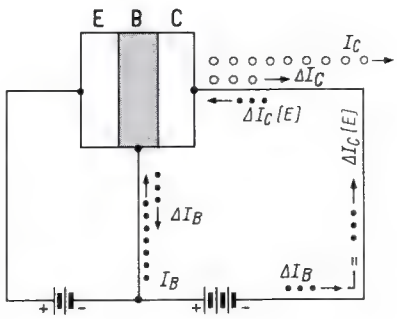



*Bild 8. Zwischen Kollektor und Basis ist ein ohmscher Widerstand (Rückwirkungswiderstand $R_{rü}$) zu berücksichtigen*




*Rechts: Bild 9. Darstellung des Stromkreises, der das Vorhandensein von $R_{rü}$ begründet*

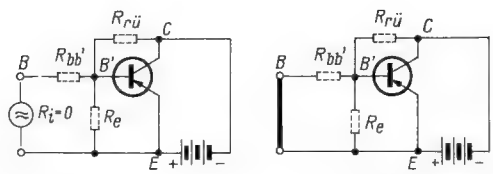



*Bild 10. Einfluß der Rückwirkung Kollektor/Basis bei kurzgeschlossenem Eingang*

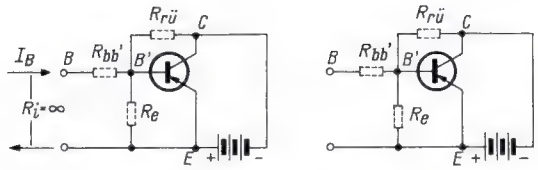



*Bild 11.*
*Einfluß der Rückwirkung Kollektor/Basis bei offenem Eingang*

## Der Einfluß der Rückwirkung Kollektor/Basis ist abhängig von der Eingangsschaltung

Zeichnet man nun in das Ersatzschaltbild diesen Rückwirkungswiderstand ein, so erhält man für Betrieb mit konstanter Spannung $U_{BE}$

$R_i$ der Steuerquelle = 0 (Bild 10)

für Betrieb mit konstanter Einströmung $I_B$

$R_i$ der Steuerquelle = $\infty$ (Bild 11)

Der Vergleich der beiden Ersatzschaltungen (Bild 10 und 11) zeigt, daß bei konstanter Stromaussteuerung (Bild 11) die Rückwirkung über Kollektor/Basis einen viel größeren Einfluß hat als bei konstanter Spannungsaussteuerung (Bild 10), denn bei dieser muß durch die Rückwirkung eine Steuerspannung an dem sehr kleinen Widerstand $R_{bb'}$ parallel $R_e$ aufgebaut werden. Aus diesem Grund ist bei konstanter Stromaussteuerung der Anstieg des Kollektorstromes mit steigender Kollektorspannung größer als bei konstanter Spannungsaussteuerung.

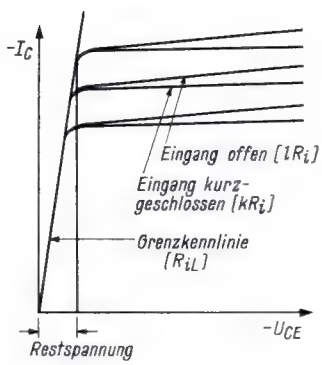



*Bild 12.*
*Schematische Darstellung des $I_C/U_{CE}$-Kennlinienfeldes*

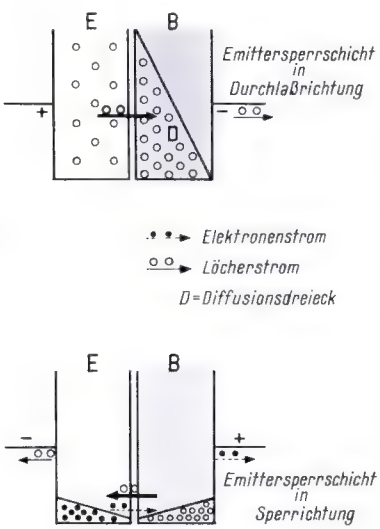



*Bild 13. Emitter/Basis-Sperrschicht*
*a = in Durchlaßrichtung; injizierte Löcher fließen von E nach B*
*b = in Sperrichtung; Löcher (Minoritätsträger der Basiszone) fließen von B nach E*
*(Zu Hl 02, Blatt 3)*

Zusammengefaßt heißt das:
Der gesamte Innenwiderstand setzt sich aus zwei Anteilen zusammen:
Mit steigender Kollektorspannung steigt der Kollektorstrom wegen des zwischen Kollektor und Emitter liegenden Innenwiderstandes. Dieser Anteil ist schaltungsunabhängig. Außerdem wird der Kollektorstrom zusätzlich im gleichen Sinn dadurch geändert, daß die Kollektorspannung über $R_{rü}$ auf die Basis einwirkt. Die Größe dieser Rückwirkung ist aber abhängig von der Eingangsschaltung [Basis kurzgeschlossen, Basis offen].

b) Der wirksame Innenwiderstand (auf der Kollektorseite des Transistors) $R_{id}$

Im praktischen Fall wird weder die Bedingung

$R_i$ der Speisequelle = 0

noch $R_i$ der Speisequelle = $\infty$

erfüllt sein. Vielmehr wird dieser Widerstand zwischen den beiden Extremwerten liegen, denn man paßt die Steuerquelle an den Eingangswiderstand des Transistors an, da der Transistor immer Steuerleistung verbraucht. Demzufolge wird auch der für die Schaltung maßgebende Wechselstrom-Innenwiderstand $R_{id}$ zwischen den zu den Extremfällen gehörenden Werten liegen, d. h. $1R_i < R_{id} < kR_i$ (Bild 12).

c) Die Grenzlinie, $R_{iL}$-Kennlinie

Wie bereits einleitend erwähnt, steigt die Grenzkennlinie sehr steil an; man kommt zu Widerstandswerten von einigen Ohm. Die Restspannung, d. h. der nicht aussteuerbare Spannungsbetrag bleibt klein.

Bei der Pentode ist der Anstieg dieser $R_{iL}$-Kennlinie durch die Stromverteilung zwischen Anode und Schirmgitter bestimmt. Schon bei niedrigen Anodenspannungen übernimmt die Anode den größten Teil des Emissionsstromes. Beim Transistor spiegelt sich im Verlauf dieses Anstiegs der Spannungsbetrag wieder, der benötigt wird, um die Löcher aus der Basiszone durch die Kollektor-Sperrschicht in den Kollektor abzusaugen. Dafür genügen aber sehr kleine Spannungswerte.

d) Die Basis wirkt als Schirmgitter

Die Tatsache, daß eine Transistortriode ein Kennlinienfeld aufweist, welches in seinem Charakter dem einer Röhrenpentode oder -tetrode entspricht, wirft die Frage nach der physikalischen Ursache dieses wesentlichen Unterschiedes auf.

Bei der Röhrenpentode oder -tetrode ist rechts vom Knie der Anodenstrom im wesentlichen durch die Schirm- und Steuergitterspannung bestimmt. Der einmal auf Grund dieser beiden Spannungswerte fließende Emissionsstrom wird zum größten Teil von der Anode übernommen. Ein Steigern der Anodenspannung sollte in erster Näherung keine Anodenstromerhöhung bedeuten. Der trotzdem vorliegende Einfluß erklärt sich aus einer geringfügigen Änderung der Stromverteilung (d. h. der Schirmgitterstrom nimmt etwas ab und dementsprechend der Anodenstrom zu), außerdem aber aus einem Durchgreifen der Anodenspannung in die Steuergitterebene. Dadurch verschiebt sich die wirksame Steuerspannung in positiver Richtung, der Katodenstrom steigt.

Bei der Transistortriode übernimmt die Basisschicht die Rolle des Schirmgitters. Sie ist n-leitend, enthält also eine große Zahl von beweglichen Ladungsträgern. Wie in einem Metall können sich in ihr Feldlinien nicht ausbilden. Das von der Kollektorspannung erzeugte Feld endet also an der Basisschicht, genau wie die von der Röhrenanode ausgehenden Feldlinien am geerdeten Schirmgitter enden. Ein Durchgreifen der Kollektorspannung auf die Steuerzone (Emitter/Basis-Sperrschicht) wird dadurch verhindert.

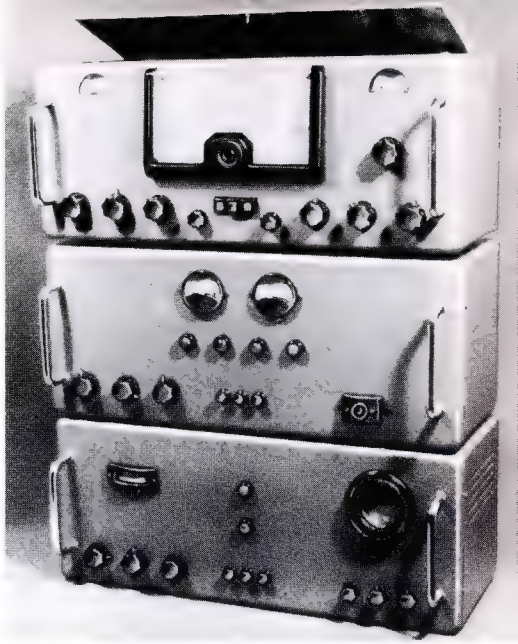
Man kann diese Tatsache auch in folgender Weise formulieren: Weil in der Basisschicht kein Feld vorhanden ist, bewegen sich in ihr die Elektronen nur nach dem Diffusionsgesetz, sind also in keiner Weise durch unterschiedliche Höhe der Kollektorspannung zu beeinflussen.

Nachdruck verboten!

# 130-W-Amateur-Kurzwellensender

Von Ch. Erich Purzner

*In der folgenden Bauanleitung wird eine vierstufige Amateur-Sendestation mittlerer Leistung für die Amateur-Bänder von 80 m bis 10 m beschrieben. Die Station ist in drei Einheiten, Sender, Netzteil und Modulator, unterteilt. Bei der Konstruktion wurden handelsübliche Teile verwendet. Mit Hilfe der Tuchel-Kontaktverbindungen ist es möglich, die Station mit wenigen Handgriffen aufzubauen und dadurch transportabel zu halten.*



*Gesamtansicht der Station, von oben nach unten: Sender, Netzteil, Modulator*

**Der Sender**

Als Steuersender (*Bild 1*) dient der in Amateurkreisen verbreitete Typ Geloso-VFO Nr. 4/102. *Bild 2* zeigt die Gesamtschaltung des Senders, bestehend aus Steuersender, Endverstärker (PA-Stufe) und Antennenanpaßgerät. Die Hf-Spannung wird in der als Clapp-Oszillator geschalteten Röhre 6 J 5 erzeugt. Ein Vorzug dieses Oszillators ist seine hohe Frequenzkonstanz. Seine Nachteile, geringer Oberwellengehalt sowie die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Frequenzvariation, wurden durch eine besondere Schaltung ausgeglichen. Die Stabilisierung der Anodenspannung durch den Stabilisator 150 C 2 (Rö 4) trägt zur Frequenzkonstanz des Oszillators bei.

Der Oszillator schwingt im 80- und 40-m-Band in der Grundwelle, im 20- und 15-m-Band auf 80 m, während beim Verkehr im 10-m-Band die Steuerfrequenz auf 40 m erzeugt wird. Umgeschaltet wird mit dem Segment S 1 A des eingebauten Bereichsschalters.

An dem kapazitiven Spannungsteiler 2 × 420 pF wird die Hf-Spannung abgegriffen und über einen Kondensator von 100 pF dem Steuergitter der nachfolgenden Trennröhre 6 AU 6 (EF 94) zugeführt. Den Arbeitswiderstand dieser Röhre bilden die beiden Spulen L 5 und L 6 oder, bei 80- und 40 m, ein 5-kΩ-Widerstand. Dadurch sind die Arbeitsmöglichkeiten der Röhre Rö 2 wählbar. Die Umschaltung erfolgt hier mit der Schalterebene S 1 B. Mit den Spulen L 5 und L 6 arbeitet die Röhre als Verdoppler, mit dem Widerstand als aperiodischer Verstärker.

In der dritten Stufe des Steuersenders (Rö 3) wird die Frequenz verdoppelt oder verdreifacht und auf einen zur Ansteuerung der Endröhre notwendigen Wert gebracht.

Da die im Originalgerät von Geloso verwendete Röhre 6 L 6 selbst bei 400 V Anodenspannung die beiden oberen Bänder nicht aussteuern konnte, wurde sie gegen eine Röhre EL 86 ausgewechselt. Sie benötigt nur 300 V Anodenspannung. (Anstelle der Octalfassung wird eine keramische Novalröhrenfassung eingesetzt.)

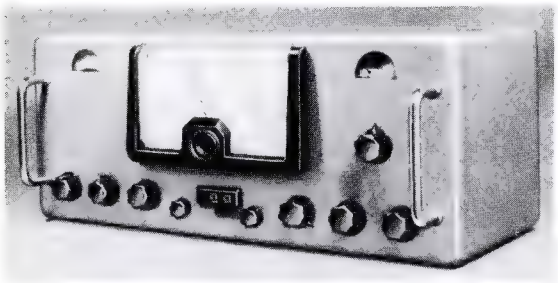
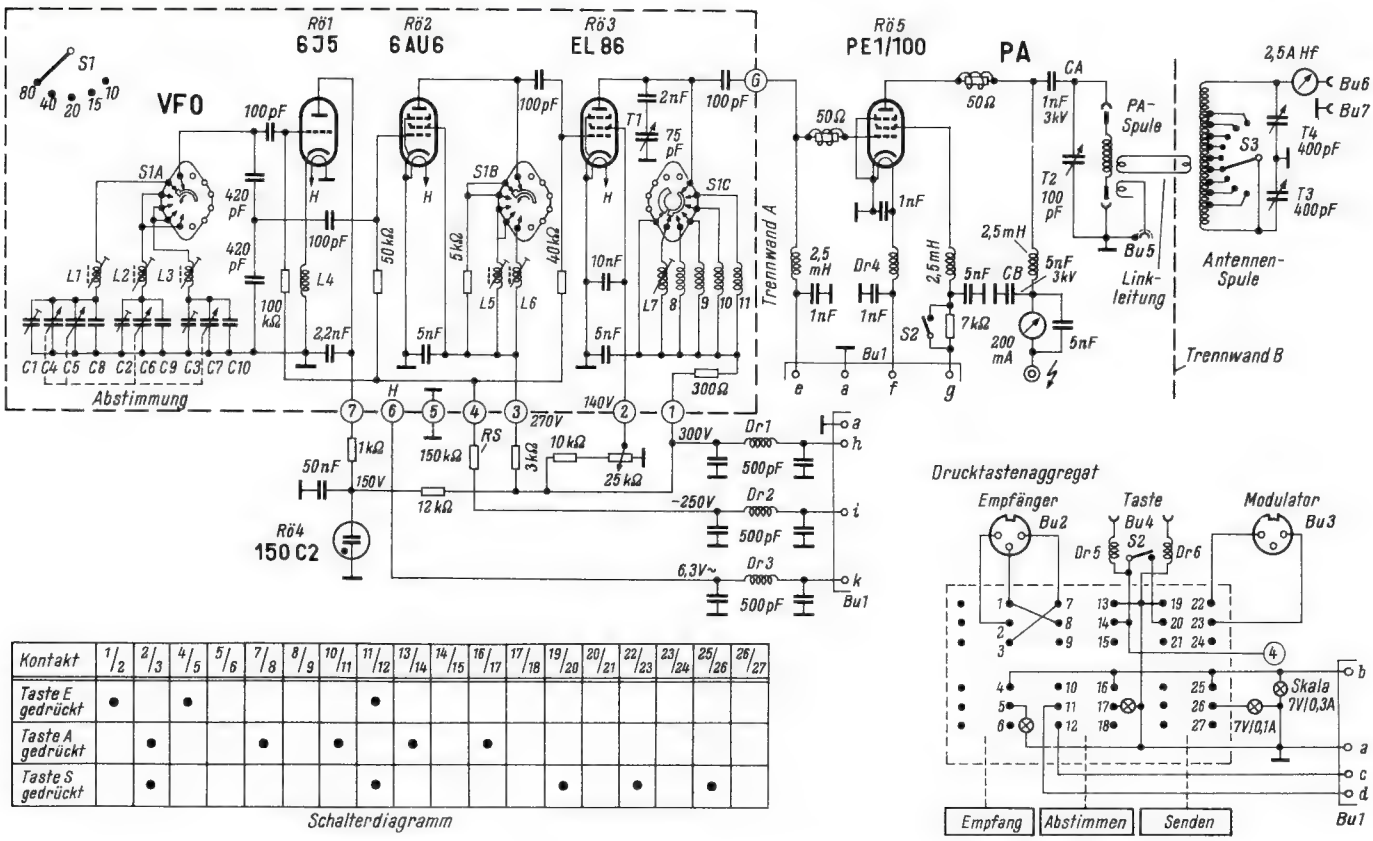


Bild 1. Frontansicht des Senders

Beim Arbeiten auf den oberen drei Bändern wurde das Durchdringen der Grundfrequenz des Oszillators als störende Eigenschaft des Steuersenders festgestellt. Der Grund lag darin, daß man den Anodenkreis der Röhre Rö 3 nicht abstimmen konnte, weil die Selbstinduktion der Resonanzkreisspulen L 7 bis L 11 zu groß war. Dadurch ergibt sich für die Grundwelle ein beträchtlicher Außenwiderstand, an dem die störende Spannung auftritt. Zur Verringerung der Induktivitäten sind die Hf-Eisenkerne der Spulen zu entfernen. In die 80-m-Spule wird der Kern der 20-m-Spule gedreht. Von der Spule für 10 m (L 11) müssen außerdem zwei und von der Spule für 15 m (L 10) 3½ Windungen abgenommen werden. Zum Abstimmen der Kreise wurde ein Drehkondensator mit 75 pF (T 1)




| Kontakt | 1/2 | 2/3 | 4/5 | 5/6 | 7/8 | 8/9 | 10/11 | 11/12 | 13/14 | 14/15 | 16/17 | 17/18 | 19/20 | 20/21 | 22/23 | 23/24 | 25/26 | 26/27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Taste E gedrückt | • | | • | | | | | • | | | | | | | | | | |
| Taste A gedrückt | | • | | | • | | • | | • | | • | | | | | | | |
| Taste S gedrückt | | • | | | | | | • | | | | | • | | • | | • | |

Schalterdiagramm

Bild 2. Gesamtschaltung des Sendeteils

parallel zu den Spulen geschaltet. Ein in Reihe liegender 2-nF-Kondensator soll die Gleichspannung fernhalten. Die Umschaltung der Schwingkreise wird mit dem dritten Segment (S 1 C) des Bereichsschalters vorgenommen. Durch Verändern der Schirmgitterspannung läßt sich die Ansteuerung der Endröhre einstellen. Hierfür ist das Potentiometer (25 kΩ/3 W) vorgesehen.

Diese drei Stufen bilden zusammen den Steuersender (VFO = variable frequency oszillator). Aus der *Tabelle 1* ist das Zusammenarbeiten dieser Stufen zu ersehen.

**Die Leistungs-Endstufe**

Die PA-Stufe des Senders ist mit der Valvo-Röhre PE 1/100 bestückt (amerikanische Bezeichnung: 6083). Die Röhre besitzt eine maximale Anodenverlustleistung von 45 W und kann von Amateuren der Lizenzklasse B benutzt werden. Bei Änderung des Netzteiles ist es möglich, eine Röhre QE 06/50 oder eine EL 152 zu verwenden.

Die Hf-Ankopplung erfolgt über einen keramischen 100-pF-Kondensator. Die negative Gittervorspannung gelangt über eine Hf-Drossel von 2,5 mH zum Steuergitter. Die Drossel, die für einen Strom von 20 mA zu bemessen ist, soll verhindern, daß Hf-Spannung in den Netzteil gelangen kann. Der Gitterstrom wird mit einem im Netzteil vorgesehenen Milliamperemeter kontrolliert. Vor dem Gitter der Endröhre liegt eine Spule aus sechs Windungen Schaltdraht, die auf einen 50-Ω-Widerstand (0,5 W) gewickelt sind. Die gleiche Maßnahme wurde auch bei der Anodenzuführung vorgenommen. Diese R/L-Kombination soll wilde Schwingungen im UKW-Bereich verhindern.

Auf die Leistungsröhre Rö 5 folgt der *Tankkreis*, bestehend aus dem Drehkondensator T 2 und der auswechselbaren Schwingkreisspule. Dieser Tankkreis wird parallel, also gleichspannungsfrei gespeist. Beim Auswechseln der Spule (Bandwechsel) wäre es nicht nötig, die Hochspannung abzuschalten. Trotzdem sollen bei irgendwelchen Eingriffen in den Sender, alle Vorsichtsregeln beachtet werden. Da der Kopplungskondensator CA (1 nF) Spannungsspitzen von mehr als 1,5 kV auszuhalten hat, muß ein Typ gewählt werden, der diesen hohen Ansprüchen gewachsen ist. Für diesen Zweck haben sich die Rosenthal-Hochlastkondensatoren für eine Betriebsspannung von 1,7 kV sehr gut bewährt. In der Anodenstromzuführung liegt ebenfalls eine Hf-Sperrdrossel (2,5 mH/0,2 A). Am kalten Ende ist ein 5-nF-Hochspannungskondensator CB gegen Masse geschaltet, der die restliche Hf-Spannung ableiten soll. Das 200-mA-Instrument dient zur Überwachung des Anodenstroms. Es wird durch Parallelschalten eines Kondensators vor Hf-Einwirkung geschützt.

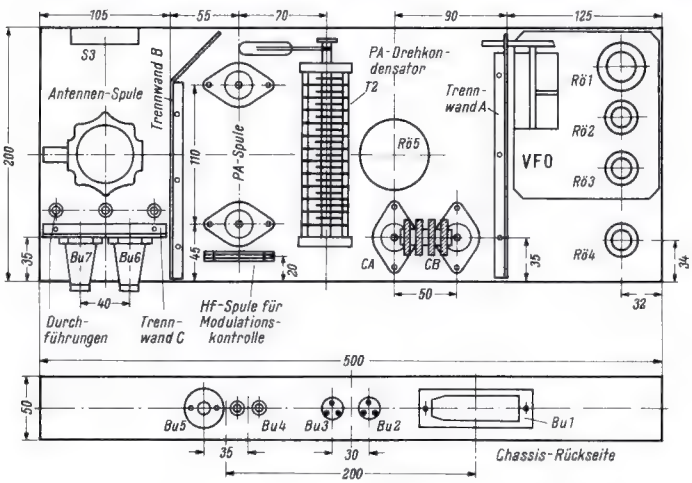



*Bild 3. Aufsicht auf das Chassis*

**Tabelle 1. Frequenzen im Steuersender**

| Band m | Rö 1 = 6 J 5 | Rö 2 = 6 AU 6 | Rö 3 = EL 86 |
|---|---|---|---|
| 80 | 3,5...4 MHz | aperiodisch | 3,5... 4 MHz |
| 40 | 7,0...7,45 MHz | aperiodisch | 7 ... 7,45 MHz |
| 20 | 3,5...3,6 MHz | 7... 7,2 MHz | 14 ...14,4 MHz |
| 15 | 3,5...3,6 MHz | 7... 7,2 MHz | 21 ...21,6 MHz |
| 10 | 7,0...7,45 MHz | 14...14,9 MHz | 28 ...29,8 MHz |

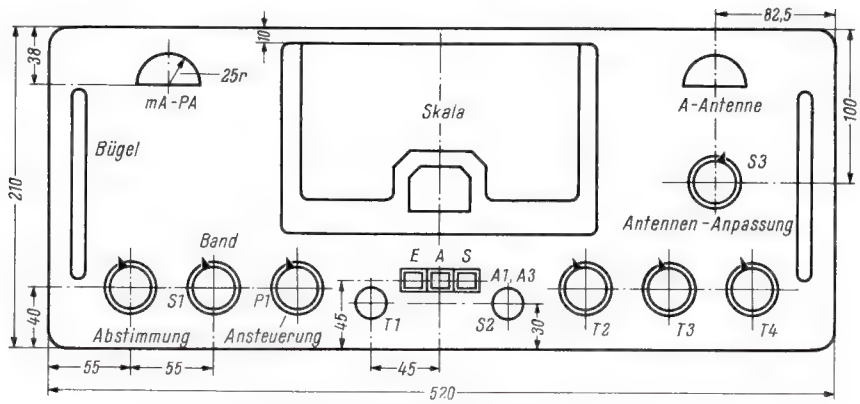



*Bild 4. Einteilung der Frontplatte*

**Das Antennen-Anpaßfilter**

Über drei Windungen NYA-Draht von 1,5 mm² Querschnitt wird die Hochfrequenz-Leistung an der Masseseite der PA-Spule über ein 240-Ω-Kabel dem Antennenfilter zugeführt. Mit diesem Collins-Filter ist es möglich, die Impedanz der Antenne an die Endstufe anzupassen und gleichzeitig die Oberwellen zu unterdrücken. Das Filter besteht aus einer Spule mit umschaltbaren Abgriffen und den beiden Drehkondensatoren T 3 und T 4, von je 400 pF. An einem Hf-Instrument mit 2,5 A Vollausschlag läßt sich der Antennenstrom ablesen.

**Die Tastung**

Der Sender soll chirpfreie Zeichen liefern. Dies ist aber nur durch Tasten des Steuerteils möglich. In der Originalausführung des VFO ist hierfür kein Anschluß vorgesehen, da die Endstufe getastet werden soll. Deshalb wurde die Gittersperrspannungs-Tastung für die drei Röhren des Steuersenders angewandt.

Die Gitterableitwiderstände der Röhren sind von den Massepunkten abgetrennt und zusammen an eine freie Lötfahne (4) des VFO geführt worden. Dorthin wird eine hohe, negative Spannung (etwa −150 V) gelegt. Sie muß so groß sein, daß die Anodenströme im ungetasteten Zustand gleich Null sind. Wird nun getastet, so wird die Sperrspannung über den Schutzwiderstand RS (150 kΩ) kurzgeschlossen und gleichzeitig werden die Ableitwiderstände an Masse gelegt. Der Arbeitskontakt der Taste liegt also zwischen Masse und Lötöse 4. Bei Telefoniebetrieb wird die Taste durch einen Schalter überbrückt.

**Die Modulation**

Der Sender ist für Schirmgittermodulation ausgelegt. Um 100 % Modulationsgrad zu erreichen, werden etwa 10...15 W Sprechleistung benötigt. Da man bei reiner Schirmgittermodulation mit Verzerrungen und Krümmungen der Modulationskennlinie rechnen muß, ist es notwendig, die Schirmgitterspannung etwa auf ein Drittel des für Telegrafie-Betrieb zulässigen Höchstwertes herabzusetzen. Der Einfachheit halber ist vor das Schirmgitter der Röhre Rö 5 ein 7-kΩ-Widerstand gelegt, der bei Telegrafie überbrückt wird. Die Umschaltung besorgt der Schalter S 2. Ein weiterer Kontakt dieses Schalters schließt dabei, wie bereits erwähnt, die Taste kurz.

**Die Drucktastenschaltung**

Der Amateur-Verkehr verlangt eine schnelle Umschaltung von Empfänger, Sender und Modulator. Die üblichen Betriebsschritte sind: *1. Empfangen, 2. Abstimmen, 3. Senden.* Diese Umschaltungen werden ohne kostspielige Relais mit dem eingebauten Drucktastenschalter vorgenommen.

**Tabelle 2. Diagramm des Drucktastenaggregats**

| Taste | Empfänger-Anodenspannung | 2. Oszillator Anodenspannung | Sender-Oszillator | Modulator-Anodenspannung | Hochspannung Senderendstufe[1]) |
|---|---|---|---|---|---|
| Empfang (rot) | ● | | | | ● |
| Abstimmen (hell) | ● | ● | ● | | |
| Senden (grün) | | | ● | ● | ● |
| Empfang und Senden[2]) | ● | | ● | ● | ● |

[1]) Netzteil wird primärseitig abgeschaltet

[2]) Duplexbetrieb, Tasten für Empfang und Senden gedrückt

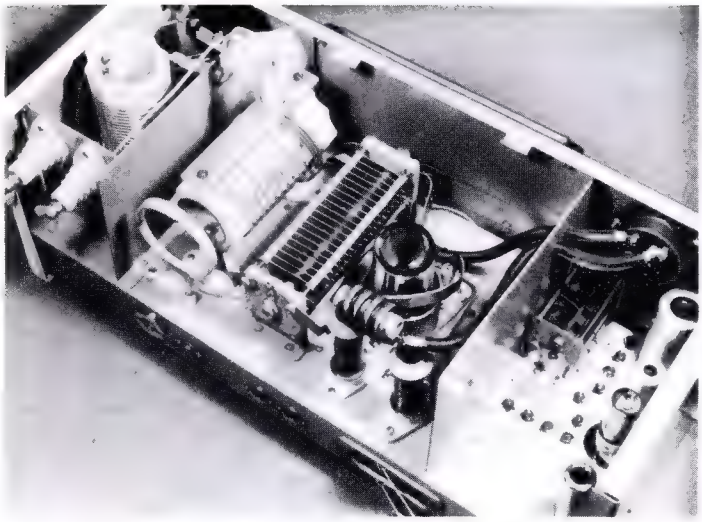


*Bild 5. Anordnung der Einzelteile oberhalb des Chassis*

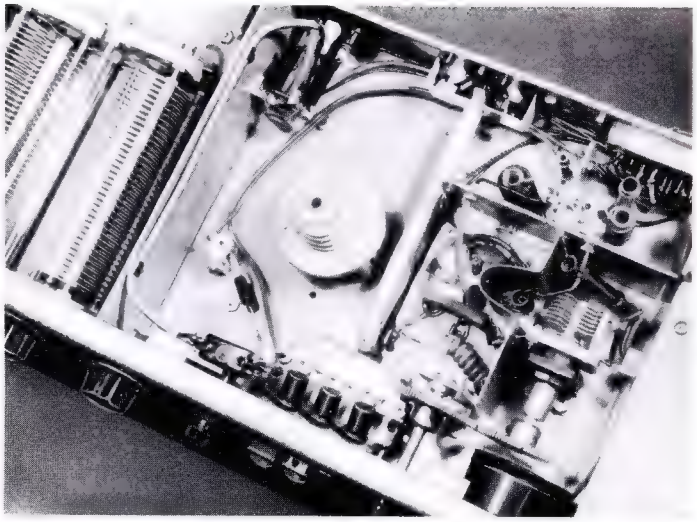


*Bild 6. Verdrahtung unter dem Chassis*

Beim Empfang muß der Sender so abgeschaltet werden, daß Steuer- und Endstufe mit Sicherheit keine Schwingungen erzeugen. Ferner ist der Modulator stillzulegen, um Störungen, die bei Lautsprecherempfang auftreten und Spannungsspitzen im Modulator erzeugen können, zu vermeiden. Das Abstimmen des Senders muß bei abgeschalteter Endstufe vorgenommen werden, um das auf der Sollfrequenz laufende QSO nicht zu stören. Ein genaues Abstimmen ist erst möglich, wenn vorher der zweite Oszillator (BFO) des Empfängers auf Kanalmitte, d. h. auf Schwebungsnull, eingestellt wurde.

Aus der *Tabelle 2* gehen die Schaltfunktionen des Drucktastenaggregates hervor.

**Mechanischer Aufbau des Senders**

Von der Rückseite des Gehäuses gesehen ist rechts der Geloso-Steuersender eingebaut *(Bild 3)*. Die bei ihm vorhandenen Achsen für Abstimmung und Wellenband bilden die Grundlage für den symmetrischen Aufbau der Frontplatte *(Bild 4)*. Im Abstand von 55 mm ist neben dem Bandschalter das Potentiometer P 1 für die Hf-Ansteuerung eingebaut. Im rechten Teil der Frontplatte erkennt man die Bedienungsknöpfe zur Einstellung des PA-Drehkondensators und der beiden Drehkondensatoren (T 3, T 4) des Antennenfilters. Das Drucktastenaggregat, der Knopf für den Antrieb des Drehkondensators der Treiberstufe (T 1) und der Schalter S 2 für A 1-A 3-Betrieb sind in der Mitte unterhalb der Skala angeordnet. Die Instrumente zur Überwachung des Anodenstroms der Endröhre und des Antennenstromes werden links bzw. rechts oben neben der Skala auf der Innenseite der Frontplatte montiert.

Die auf dem 500 × 200 mm großen Chassis aufgebauten Senderstufen sind nach *Bild 5* durch Zwischenwände aus 0,75 mm starkem Eisenblech gegeneinander abgeschirmt. Den größten Raum nimmt die Endstufe ein. Ihre Bauelemente wurden so angeordnet, daß sich bei der Verdrahtung möglichst kurze Leitungsverbindungen ergaben.

In der Mitte der Breitseite des Chassis nach Bild 3 wurde die keramische Fassung der Senderöhre Rö 5 mit Hilfe von Hartpapier-Unterleg-Scheiben montiert. Der Drehkondensator T 2 wird auf zwei Aluminiumwinkeln im Abstand von 33 mm vom Chassis befestigt. Sein Schnurantrieb läuft durch einen Ausschnitt (30 × 6 mm) zur Knopfachse auf der Frontplatte. Neben dem Drehkondensator finden die beiden keramischen Steck-Isolatoren für die PA-Spulen Platz. Bei der Röhre Rö 5 sind auch die Hochvolt-Kondensatoren CA und CB zu erkennen. Eine freitragende Spule, bestehend aus drei Windungen NYA-Draht (1,5 mm², 60 mm Windungsdurchmesser) dient zur Abnahme der Hf-Spannung für die Modulationskontrolle.

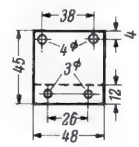
Die Antennen-Spule ist senkrecht hinter dem Hf-Instrument an der rechten Seitenwand auf zwei keramischen Abstandssäulen montiert. Sämtliche Durchführungen sind keramisch isoliert. Als Antennenanschluß wurden zwei keramische Schraub-Isolatoren verwendet; für ihre Montage dient ein stabiler Blechwinkel an der Rückseite.

Auf der Rückseite des Chassis Bild 3 ist rechts die 12fach-Steckverbindung Bu 1 für die Zuführung der Betriebsspannungen zu erkennen. Die beiden Normbuchsen Bu 2 und Bu 3 in der Mitte dienen dem Anschluß von Empfänger und Modulator. An Buchse Bu 4 wird die Morsetaste angeschlossen. Die Hochfrequenz für die Modulationskontrolle wird an der abgeschirmten Buchse Bu 5 abgenommen.

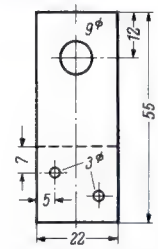
**Angaben zur Verdrahtung**

Bevor man mit dem Verdrahten beginnen kann, sind einige Abschirmungen einzubauen. Es empfiehlt sich, den Steuergitteranschluß der Endröhre Rö 5 vollkommen von den umliegenden Lötfahnen der Röhrenfassung abzuschirmen. Dadurch werden Rückwirkungen vermieden, die ein Selbsterregen der Endstufe zur Folge haben. In *Bild 6* erkennt man diesen gebogenen Abschirmblechstreifen im rechten Drittel des Bildes. Zwischen Steuersender und Chassis-Rückseite werden oberhalb der Röhre Rö 4 zwei Lötösenleisten für die Arbeitswiderstände und Spannungsteiler des Steuersenders mit langen Schrauben befestigt.

Bild 6 zeigt einen Ausschnitt aus der Verdrahtung. Die Spannungen für den Steuersender werden sorgfältig verdrosselt (10 Windungen Schaltdraht mit 6 mm Windungsdurchmesser) und mit 500 pF abgeblockt. Für die Hochspannung führenden Leitungen hat sich Koaxial-Kabel bewährt. Die Hochspannung wird über eine starre Steckverbindung an der Unterseite des Gehäusebodens in den Sender eingeführt. Durch Aufeinanderstellen von Sender und Netzteil ist eine berührungssichere Verbindung hergestellt. In diese keramische Steckverbindung (Bild 6 Mitte) wird ein 20 cm langer Stahlstab als Verbindungsstück gesteckt. Die Leitungen vom Drucktastenschalter zu den rückwärtigen Anschlüssen Bu 2 und Bu 3 werden durch ein Rohr mit 8 mm Innendurchmesser geführt. Hinter der Buchse Bu 4 sieht man die Verdrosselung der Tastleitung. Die beiden 2,5-mH-Hf-Drosseln für Steuer- und Schirmgitter der Endröhre werden senkrecht an keramische Lötstützpunkte, die an eine besondere Trennwand geschraubt sind, gelötet. Um eine verlustfreie Verdrahtung des Tankkreises zu erhalten, sind PA-Spule und PA-Drehkondensator mit versilberten 10 mm breiten Kupferblechstreifen miteinander verbunden. Um die Endröhre

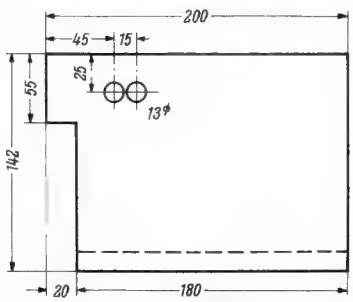



*Montagewinkel für Drehkondensator T2 (2 Stück) Material: Al 2mm*

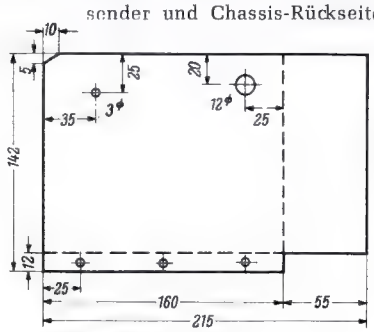



*Montagewinkel für Zahnradachse zum Drehkondensator T1 Material: 2mm Fe*

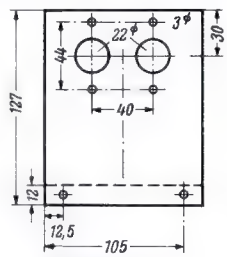
*Bild 7. Abschirmwände und Befestigungswinkel*




*Trennwand A Material: 0,75 mm Fe*

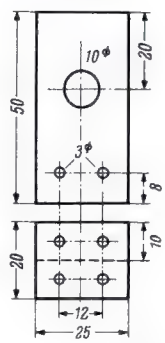



*Trennwand B Material: 0,75 mm Fe*




*Trennwand C Material: 0,75 mm Fe*

*Material: 5mm Hartpapier*




*Montagewinkel für Drehkondensator T1 Material: 1,5 mm Fe*

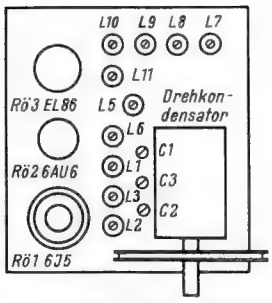



*Bild 8. Lage der Spulen und Trimmer im Steuersender*

wurde ein Bronze-Drahtgeflecht (65 mm ⌀, 50 mm hoch) gelegt. Es ist mit dem zentralen Massepunkt an der Katode dieser Röhre verbunden. Die *Bilder 7* und *8* zeigen weitere Einzelheiten für den Aufbau des Senders.

(Fortsetzung folgt)

**Im Sender verwendete Spezialteile**

| | Hersteller | Vertrieb |
|---|---|---|
| VFO Nr. 4/102 mit Skala | Geloso | Bauer[1]) |
| Drehkondensatoren | Hopt | Schütze[2]) |
| Hf-Drosseln | | Bauer[1]) |
| Keramische Stützisolatoren | | Rosenthal |
| Keramische Kondensatoren | | Rosenthal |
| Hochlastwiderstände | | Rosenthal |
| Steckverbindungen | | Tuchel |
| Abgeschirmte Steckverbindungen | | Schützinger |
| Meßinstrumente, Typ KB 52, KDT 52 | | Neuberger |
| Drehknöpfe | | Mentor |
| Potentiometer | | Preh |
| Drucktastenaggregat: Typ 3 × U 15 B schw. 4 u, rt., hell, gn., beleuchtet | | Schadow |
| Metallgehäuse N 4 mit Griffen Nr. 103 | | Leistner |
| **Röhren:** | | |
| 6 J 5, 6 AU 6 | | Bauer[1]) |
| EL 86, 150 C 2, PE 1/100 mit Fassung 40202 | | Valvo |

[1]) H. Bauer, DL 1 DX, Bamberg
[2]) H. Schütze, DL 1 AT, Gräfelfing b. München

# Neue Stereo-Geräte

Ein Programm von fünf neuen Stereo-Geräten bietet die Firma Max Braun an. Alle Typen enthalten den gleichen Empfänger-Verstärkerteil. Die wesentlichen Unterschiede in der sonstigen Ausstattung gehen aus der *Tabelle* hervor.

| Typ | Phonoteil | Ausstattung |
|---|---|---|
| MM 4 Stereo | Wechsler | Holzgehäuse |
| HM 5 Stereo | Plattenspieler | Stahl-Untergestell |
| HM 6 Stereo | Wechsler | Holz-Untergestell |
| HM 7 Stereo | Wechsler, Tonband-Einbau vorbereit. | Holzgehäuse |
| Atelier 1 | Plattenspieler | Steuergerät f. getrennte Lautsprecher |

*Bild 1* zeigt, wie der allen Geräten gemeinsame Stereo-Nf-Teil ausgelegt ist. Bei Rundfunkwiedergabe sind die Kontakte N 2 mit N 3 und M 2 mit M 3 verbunden. Demnach liegen beide Verstärkerkanäle parallel (einkanalige Wiedergabe). In Phonostellung (Stereo-Schallplatten oder Tonband) sind N 1 mit N 2 und M 1 mit M 2 verbunden, so daß beide Kanäle getrennt angesteuert werden.

Im übrigen sind die Verstärker sehr übersichtlich geschaltet. Eine von den Übertrager-Sekundärseiten abgenommene Gegenkopplung zum Fußpunkt des Lautstärkereglers und im Gitterkreis der Endröhre bewirkt eine Baß- und Höhenvoranhebung. Der Regler T erlaubt die Klangbeeinflussung der Tiefen, während mit H Höhen zugesetzt oder weggenommen werden können. Die Funktion dieser Regelweise dürfte hinreichend bekannt sein: C 1 siebt Höhen aus dem Gegenkopplungsweg aus und sorgt deshalb für verstärkte Höhenwiedergabe. Mit C 2 und C 3 vermindert man die Gegenkopplung für die Bässe, so daß auch diese zunächst angehoben in Erscheinung treten. C 4 dämpft dagegen nach Art eines Sprache-Musik-Registers die Bässe erneut, und zwar im Extremfall noch stärker, als es die Voranhebung durch C 2/C 3 ausmacht. Der parallelgeschaltete Regler erlaubt eine feinstufige Einstellung des Dämpfungsgrades, er wirkt wie ein „zweiseitiger" Regler für Baßanhebung und -absenkung.

Ähnlich verhält sich H bei hohen Tönen. In der rechten Endstellung des Schleifers werden noch mehr Höhen aus dem Gegenkopplungsweg abgezweigt, was zu noch kräftigerer Anhebung führt. In der entgegengesetzten Einstellung wirken C 5 und H wie eine Tonblende.

Die Kontakte F 8/F 9 werden von der Baßtaste betätigt und H 7/H 8 von der Höhentaste. Beide zusammen erlauben eine Schnellumschaltung der Klangfarben. Weitere Klangkorrekturglieder (gehörrichtige Lautstärkeregelung) sitzen am Lautstärkeregler L., ihre Wirkungsweise darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Der Einfachheit halber wurden nur die Schaltelemente im oberen Kanal angeführt, das gleiche gilt auch für den unteren Kanal. Zum schnelleren Übersehen der Gesamtschaltung sei darauf hingewiesen, daß der obere Lautstärkeregler „kopfstehend" gezeichnet ist. Sein Fußpunkt befindet sich also entgegen der üblichen Art am oberen Ende. *Bild 2* zeigt ein Beispiel für die Anordnung einer Braun-Stereo-Anlage. Die vollständige Kanaltrennung bis zu den Lautsprechern ergibt einen einfachen Aufbau und einen sehr wirksamen Stereo-Effekt, da die Lautsprecherboxen auch die Tieftöner enthalten.

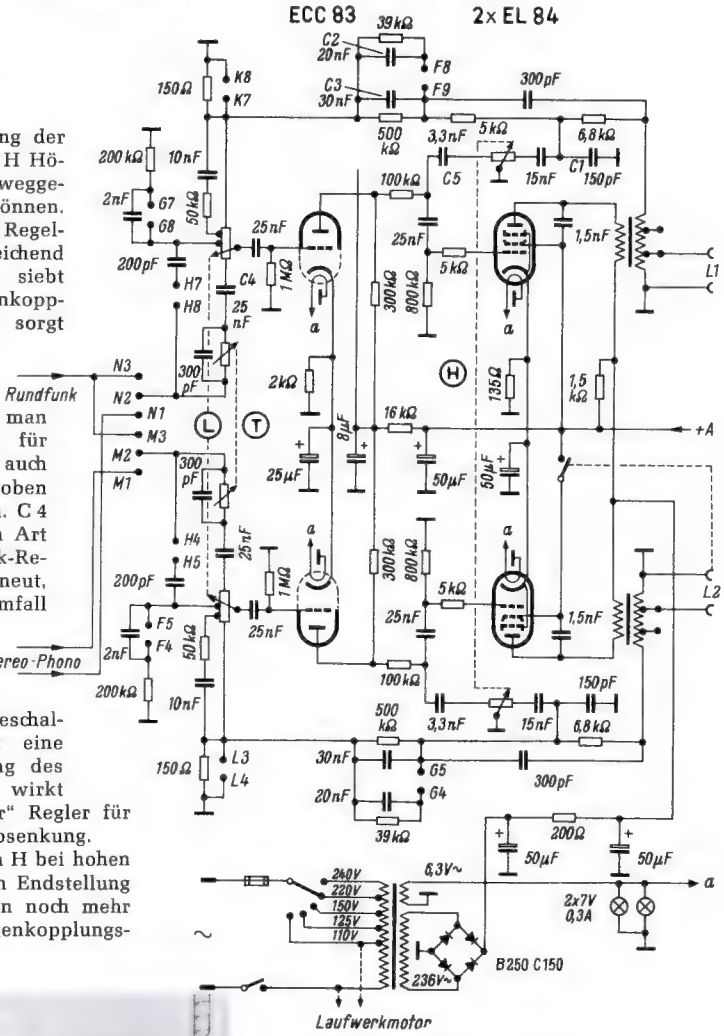



*Bild 1. Stereo-Nf-Teil der Braun-Geräte*

*Bild 2. Steuergerät Atelier 1, dahinter im Bücherregal die beiden Stereo-Boxen*

## Stereo-Werbeplatte von Graetz

Auf einer 17-cm-Kleinplatte – die erste hierzulande herausgekommene 45er-Stereo-Platte überhaupt – bietet die Werbeabteilung der Graetz KG ihren Händlerkunden eine „Einführung in die Stereofonie" mit Paul's Dixie und Prager Fiedeln sowie Händler-Informationen und dem von H. H. Henning/K. Lauterbach komponierten bzw. betexteten Graetz-Marsch. Wesentlich erscheint uns hier die genaue Anweisung für das Einpegeln des Stereo-Zusatzverstärkers mit Hilfe eines 1000-Hz-Tones. Der Handel kann weitere Platten gegen eine Schutzgebühr von 1.50 DM beziehen.

# Saba Freudenstadt 9 - ein Rundfunkempfänger mit Qualitätsschaltung

Verschiedene Schaltungsfeinheiten heben den Saba-Empfänger Typ Freudenstadt 9 aus dem Niveau der üblichen 6/9-Kreiser heraus. Aus der Gesamtschaltung auf Seite 48 erkennt man:

Der *UKW-Baustein* arbeitet mit zwei Einzeltrioden EC 92, um den Oszillator gut gegen die Antenne zu entkoppeln. Der Eingangskreis der Vorröhre wird mit durchgestimmt. Dies ergibt im gesamten UKW-Band etwa gleichbleibende Empfindlichkeit (*Bild 1*) und ein günstiges Signal/Rausch-Verhältnis. Zum Abstimmen dient ein dreiteiliges Spulenvariometer. Das erste FM/Zf-Filter befindet sich im UKW-Teil. Das Hexodensystem der ECH 81 dient in bekannter Weise als erste Zf-Stufe. Der Fußpunkt des Gitterkreises im UKW-Baustein enthält jedoch bereits ein Begrenzerglied R 1/C 1 aus 180 kΩ und 220 pF. Bei zu großen Eingangsspannungen entsteht hieran ein Gitterstrom, und die dadurch bedingte negative Vorspannung regelt über R 2 und R 3 (2 × 470 kΩ) das Gitter der Eingangstriode herab, so daß die Mischstufe nicht verstopft werden kann. Außerdem bewirkt das Glied R 1/C 1 eine Verstärkungsregelung am Gitter des Hexodensystems.

Die FM-Zwischenfrequenz beträgt 6,75 MHz anstelle der üblichen 10,7 MHz. Dadurch sind Trennschärfe und Verstärkung größer, so daß ein zweistufiger *Zf-Teil* mit den Röhren ECH 81 und EBF 89 ausreicht. *Bild 2* zeigt die Trennschärfe des Gerätes bei UKW-Empfang. Der Gitterkreis der Pentode EBF 89 enthält ein weiteres Begrenzerglied R 4/C 2 mit 120 kΩ und 47 pF.

Der *Ratiodetektor* ist mit den dafür vorgesehenen Diodensystemen der Röhre EABC 80 bestückt. Der negative Pol der Richtspannung steuert als weiterer Amplitudenbegrenzer das Gitter 3 der Zf-Pentode. Diese vierfache Begrenzung beim FM-Empfang, nämlich im UKW-Baustein, am Gitter 1 der Hexode, am Gitter 1 und am Gitter 3 der Zf-Pentode, schneidet störende Amplitudenmodulation mit Sicherheit ab und ergibt gleichbleibende Ausgangsleistung bei schwankender Eingangsspannung.

Der *AM-Eingangsteil* arbeitet in allen drei Bereichen mit induktiver Antennenkopplung und erzielt dadurch nach *Bild 3* eine günstige Spiegelselektion. Die Ferritantennenwicklung liegt jeweils im Fußpunkt der eigentlichen Schwingkreisspule des MW- oder LW-Bereiches. Wird die Peilantenne benutzt, indem man ihren Bedienungsknopf von einer der beiden Endstellungen wegdreht, dann legt sich automatisch die Außenantenne über den Kontakt S 4/F an Erde. Die Empfindlichkeit für 50 mW Ausgangsleistung liegt bei rund 10 µV (Bild 3).

Zur *Zf-Verstärkung* auf 460 kHz dient die Pentode EBF 89. Bemerkenswert ist die Demodulationsschaltung. Hier wurde nach langer Zeit einmal wieder die sehr verzerrungsarm arbeitende Dreidiodenschaltung angewendet. Die Diode D 1 am vierten Zf-Kreis dient als Signaldiode, Diode D 2 am dritten Zf-Kreis als Regeldiode. D 2 erhält jedoch keine Verzögerungsspannung und ergibt deshalb keine Verzerrungen, die sonst durch wechselnde Bedämpfung des Kreises auftreten, wenn die Zf-Spannung um den Schwellwert der Verzögerungsspannung pendelt.

Die eigentliche Verzögerung wird mit der dritten zur Röhre EABC 80 gehörenden Diode D 3 bewirkt. Ihre Anode ist über R 5 und R 6 (100 kΩ 15 MΩ) von der Anodenspannungsleitung her positiv vorgespannt. Die Röhre führt Strom und schließt damit die vom Widerstand R 7 im Netzteil gelieferte negative Vorspannung der geregelten Röhren ECH 81 und EBF 89 solange kurz, bis die von der AVR-Diode D 2 stammende negative Spannung an der Anode von D 3 überwiegt und die automatische Verstärkungsregelung einsetzt. *Bild 4* gibt die Regelkurve des Gerätes wieder.

Entsprechend der Verzerrungsfreiheit dieser Dreidiodenschaltung ist auch der Nf-Teil durch eine Gegentaktschaltung mit 2 × EL 95 auf niedrigste Verzerrungen hin ausgelegt. Auf ein umfangreiches Klangregister wurde vernünftigerweise verzichtet. Nur zwei Tasten für Sprache und Musik sind vorgesehen, die zusammen mit dem stetig veränderlichen Baß- und Höhenpotentiometer allen Ansprüchen genügen. Zwei permanent-dynamische Breitbandlautsprecher strahlen nach vorn, ein Druckkammersystem mit zwei seitlichen Schallführungen tritt bei Musikwiedergabe in Tätigkeit, um Raumklang zu bewirken. Die musikalische Qualität ist dabei ganz ausgezeichnet und reizt selbst Gleichgültige dazu, auf Musikberieselung zu verzichten und sich eine Konzertdarbietung mit Genuß anzuhören. Bei angehobenen Höhen wird gleichzeitig die Bandbreite im Zf-Teil verbreitert (Schaltkontakt S 5, *Bild 5*). Damit ergibt sich auch beim AM-Ortssenderempfang eine hervorragende Wiedergabequalität.

Lm

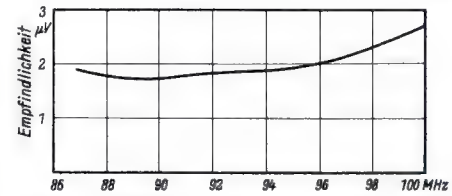



Bild 1. Empfindlichkeit im UKW-Bereich für 50 mW Ausgangsleistung

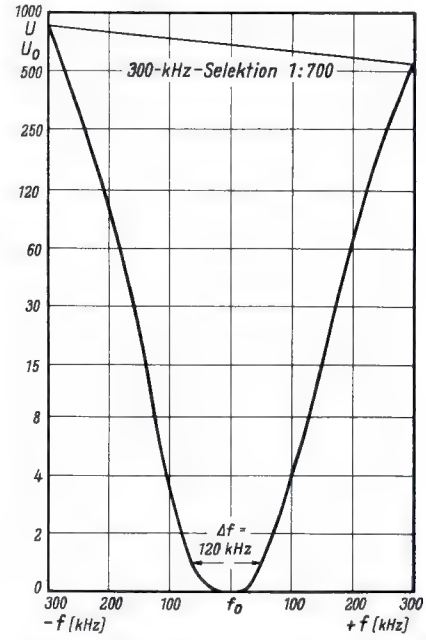



Bild 2. Trennschärfekurve im UKW-Bereich

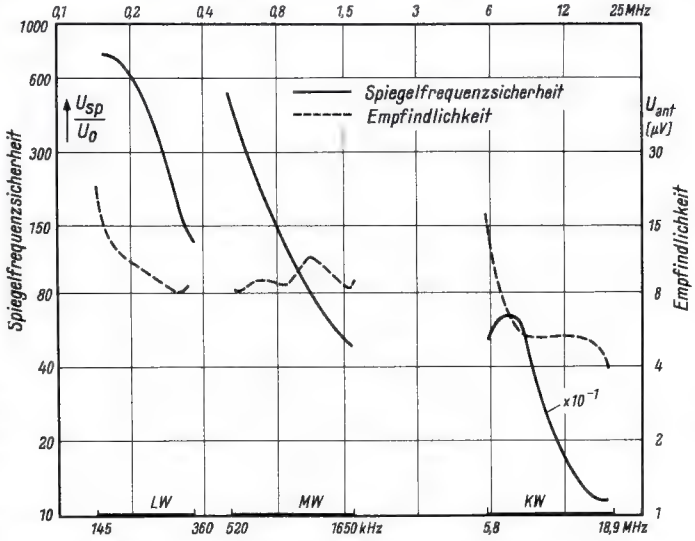



Bild 3. Spiegelfrequenzsicherheit und Empfindlichkeit für 50 mW Ausgangsleistung in den AM-Bereichen

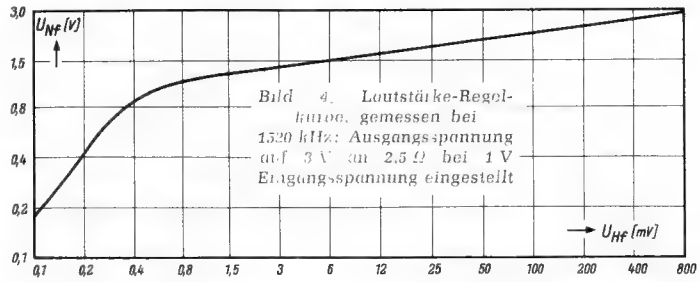



Bild 4. Lautstärke-Regelkurve, gemessen bei 1520 kHz; Ausgangsspannung auf 3 V an 2,5 Ω bei 1 V Eingangsspannung eingestellt

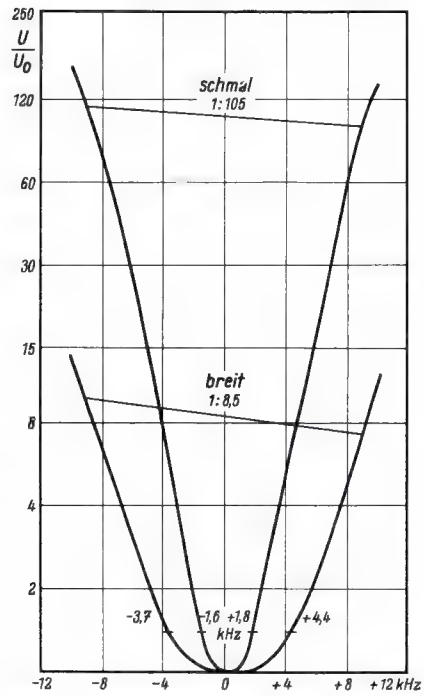
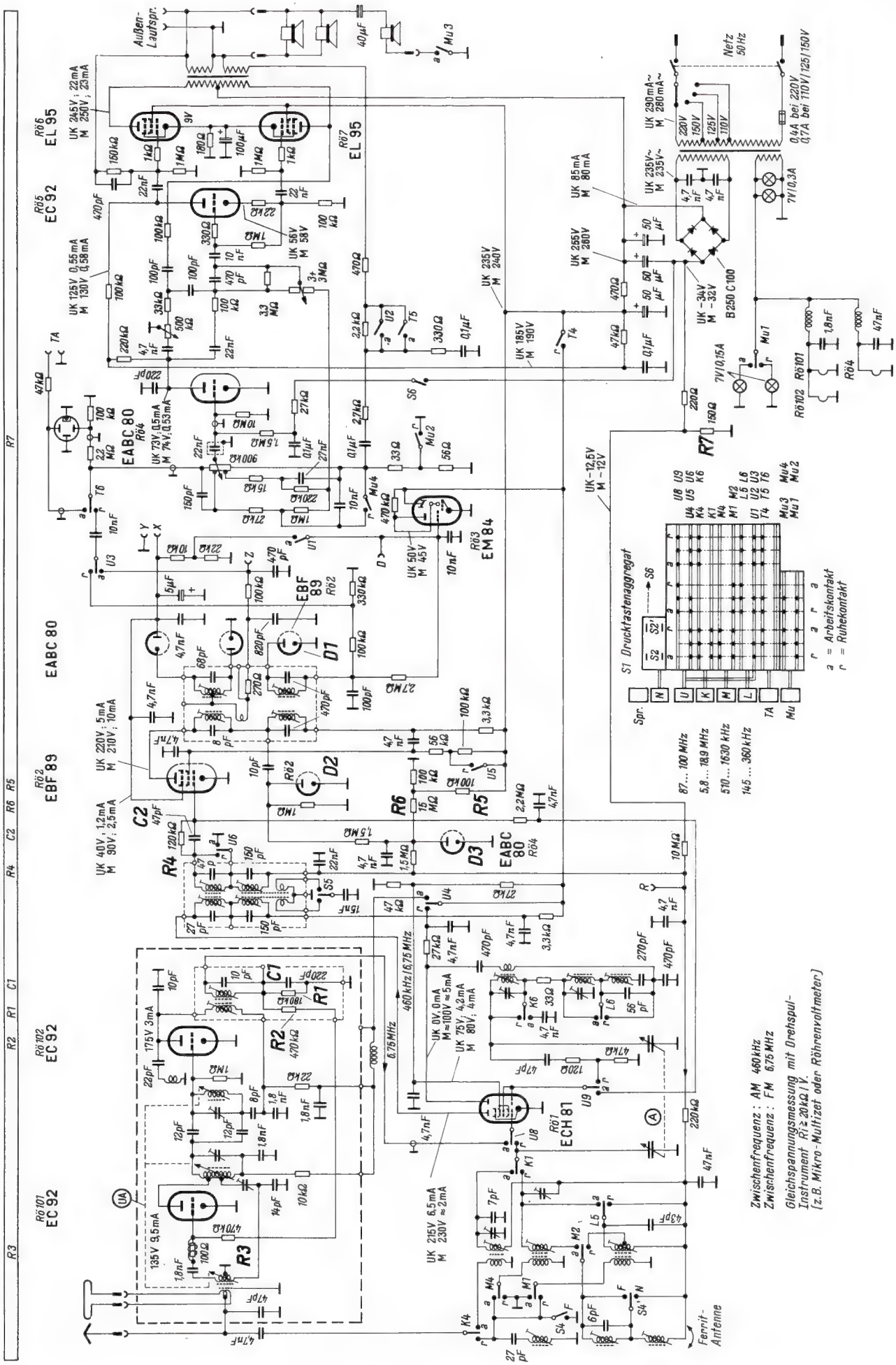



Bild 5. Zf-Trennschärfekurve für 460 kHz; Zf-Empfindlichkeit schmal 16 µV, breit 95 µV


Außen-Lautspr.
Rö6 EL 95
Rö7 EL 95
Rö5 EC 92
Rö4 EABC 80
Rö3 EM 84
Rö2 EBF 89
Rö102 EC 92
Rö101 EC 92
Rö1 ECH 81
Netz 50 Hz
0,4A bei 220V
0,7A bei 110V/125/150V
S1 Drucktastenaggregat
a = Arbeitskontakt
r = Ruhekontakt
87 ... 100 MHz
5,8 ... 18,9 MHz
510 ... 1630 kHz
145 ... 360 kHz
Zwischenfrequenz: AM 460 kHz
Zwischenfrequenz: FM 6,75 MHz
Gleichspannungsmessung mit Drehspul-Instrument Ri ≥ 20 kΩ/V.
(z.B. Mikro-Multizet oder Röhrenvoltmeter)
Ferrit-Antenne

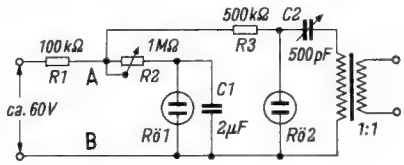
# Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

## Ein einfacher und vielseitiger Tongenerator

Ein Tongenerator mit regelbarer Tonhöhe usw. steht wohl meist zur Verfügung. Oft besteht jedoch bei Versuchs- und Prüfarbeiten der Wunsch nach einem rhythmisch unterbrochenen Ton. Diesem Wunsche soll die hier beschriebene *Schaltung* gerecht werden.

Die Wirkungsweise des Tongebers ist sehr einfach. Die Glimmröhren Rö 1 und Rö 2 bilden zusammen mit ihren Kondensatoren C 1 und C 2 zwei Kippanordnungen in der üblichen Schaltung. Während der Aufladezeit von C 1 ist der Strom durch R 1 so groß, daß die zwischen den Punkten A und B liegende Spannung niedriger als die Zündspannung von Rö 2 ist und das Gerät schweigt.

*Glimmröhren-Generator mit zusätzlicher Modulation*




Hat sich nun C 1 aufgeladen, so steigt die Spannung am Punkt A und Rö 2 erzeugt den mit Hilfe des Drehkondensators C 2 einstellbaren gewünschten Ton. Gleichzeitig kippt aber auch Rö 1 und der Vorgang beginnt von Neuem.

Je nach Einstellung von R 2 und C 2 entsteht also ein rhythmisch unterbrochener Ton, oder aber ein Dauerton, der in seiner Höhe durch die Kippfrequenz von Rö 1 „moduliert" wird.

Die angegebenen Werte für die Widerstände und Kondensatoren sind nur Richtwerte. Sie müssen für die zur Anwendung kommenden Glimmröhren durch Versuche bestimmt werden (im Mustergerät wurden zwei Spannungsprüfer-Glimmröhren verwendet). Es empfiehlt sich jedoch für Rö 1 eine etwas größere Type zu nehmen, damit durch die zwangsläufige Vergrößerung von C 1 ein eindeutiger Spannungsabfall während des Aufladens entsteht.

Der beschriebene Tongeber hat sich sehr gut in einer Haustelefonanlage als Zeichengenerator bewährt. Dieter Dorsch

## Reparaturerleichterung bei gedruckten Schaltungen

Die Spannungs- und Signalverfolgung in Geräten mit gedruckter Schaltung wird oft dadurch erschwert, daß sich Druckschaltung und Einzelteile auf zwei verschiedenen Seiten befinden. Dadurch besteht leicht die Gefahr, beim Wechsel von der einen auf die andere Seite den „roten Faden" zu verlieren, so daß man wieder zum Ausgangspunkt zurückkehren und die Suche von vorne beginnen muß.

Die meisten Schaltungen werden auf sehr helles Hartpapiermaterial gedruckt. Bestrahlt man nun die Druckseite mit einer Arbeitslampe, so wird auf der Gegenseite neben den Schaltelementen auch das durchscheinende „Röntgenbild" von der Druckseite her sichtbar. Man hat so zwei übereinstimmende Bilder vor sich, was die Arbeit sehr erleichtert. Winfried Schober

## Telefonkapsel als Mikrofon

Aus einer Posttelefon-Hörerkapsel (60 Ω) läßt sich ein brauchbares Mikrofon, z. B. für Wechselsprech-Anlagen, herstellen. Man schaltet es dazu nach *Bild 1* in die Katodenleitung einer Röhre. Die Empfindlichkeit des Mikrofons ist durch Verkleinern des Abstandes zwischen Membran und Magnet zu vergrößern. Den Gitteranschluß der gleichen Röhre kann man außerdem nach *Bild 2* für ein zweites hochohmiges

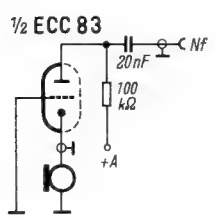



*Bild 1. Telefonkapsel als Mikrofon*

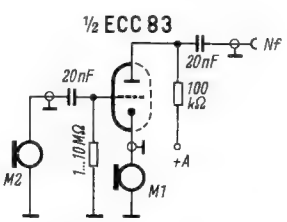



*Bild 2. Vorverstärkerstufe mit zwei Mikrofonen*

Mikrofon mit anderer Impedanz verwenden. Beide Mikrofone ergeben zusammen eine gute Kombination. In dieser Hinsicht erscheint die Einrichtung recht erweiterungsfähig zu sein. Da die Telefonkapsel einen niedrigen Innenwiderstand besitzt, können lange Kabel ohne nennenswerte Verluste benutzt werden, jedoch müssen die Leitungen gut abgeschirmt sein, da sonst der Ortssender niederfrequent einfallen kann. Volkmar Tiefensee

## Spezialfarbe für Bezeichnungen auf Metall, Kunststoff und Glas

Der Werkstatt-Praktiker steht oft vor der Aufgabe, auf Metallen, Kunststoffen oder Glas Bezeichnungen anzubringen. Es kann sich dabei um Metallchassis, Kunststoffplatten oder Röhrenkolben handeln, auf denen er Bezeichnungs- oder Kontrollstempel aufbringen will oder eine Firmen- oder Typenbezeichnung unverwischbar stempeln muß. Vielleicht will er aber auch auf Skalen Kontrollpunkte markieren oder Bedienungsmarken oder Anweisungen auf Frontplatten und Chassis anbringen.

Tuschen können abblättern und lassen sich feucht leicht entfernen, Kunstharzlacke lassen sich für feine Markierungen schwer verarbeiten. Gut eignet sich aber die schnelltrocknende Stempelfarbe CO 4713, die man in Bürobedarfsgeschäften kaufen kann.

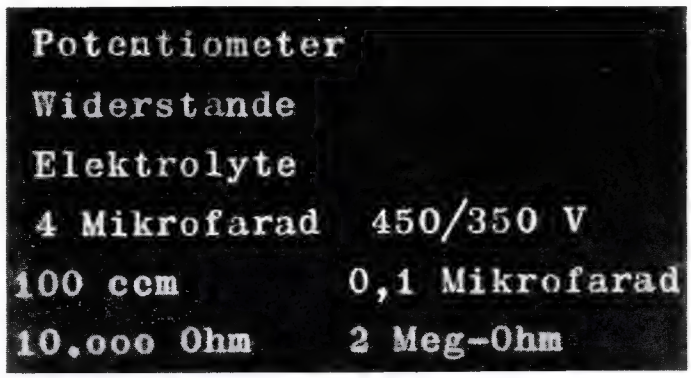
Man kann sie mit den Röhrchenfedern unter Verwendung von Zeichenschablonen ebenso anwenden, wie mit normalen Zeichen- und Schreibfedern oder mit Schriften- und Zeichenpinsel. Mit ihr lassen sich aber auch Metall- oder Kautschuk-Stempel einfärben und abdrucken. Man kann damit auch einen durch Abdeckband (Tesafilm) begrenzten Raum schwärzen und mit einer Reißnadel oder einem Schaber Skalen, Zeichen oder Markierungen einritzen.

Hilmar Schurig

## Praktische Schilderanfertigung für Lagerkästen, Geräte und Karteien

Nicht ein jeder kann saubere Blockschrift schreiben, und doch möchte er gern die Schilder, die man intern braucht, hübsch deutlich und schön beschriftet haben. Hier ein praktischer, billiger Weg dazu:

Man nimmt ein Blatt mattes Pauspapier und legt darunter und darüber je ein Blatt *neues* Kohlepapier (schwarz!) so, daß die Kohleseiten dem Pauspapier zugekehrt sind. Obenauf kommt noch ein Blatt Durchschlagpapier (damit man sieht, was man schreibt!). Nun spannt man das Ganze in die Schreibmaschine (mit frisch gereinigten Typen!) und schreibt alle Titel, die man für die Schilder braucht, weitzeilig in einen Raum von etwa 9 × 12 cm.




Dieses der besseren Deckung wegen doppelseitig beschriebene Blatt Pauspapier gibt man nun zur nächsten Fotohandlung und läßt sich davon eine Vergrößerung auf *extrahartem Papier* machen. Wie stark man es vergrößern läßt, hängt davon ab, wie groß man die Schrift haben will. Als Papieroberfläche schreibe man *weiß Hochglanz* vor, weil das am kontrastreichsten ist und sich an der glänzenden Fläche Staub nur sehr schwer festsetzt. Diese Vergrößerung zeigt dann weiße Buchstaben auf schwarzem Grund *(Bild)*. Es ist ein leichtes, die einzelnen Titel mit der Schere (oder besser mit Lineal und Messer bzw. Rasierklinge) sauber auszuschneiden, und der schwarze Grund mit der negativen Schrift paßt sich sehr gut – aufmerksamkeitserregend – den Flächen an, auf die man sie mit Alleskleber festklebt.

Walter Zilly, Braunschweig

## Ankörnen mit dem Drillbohrer

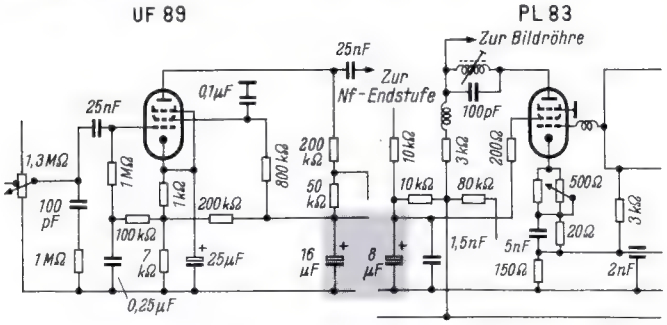
Nachdem die FUNKSCHAU bereits früher[1]) auf das Ankörnen von Bohrungen mit einem zurechtgeschliffenen Uhrmacherschraubenzieher eingegangen ist, hier ein interessanter Ergänzungsvorschlag: Mit einem kleinen Drillbohrer, etwa aus einem Laubsägewerkzeug, und den dazugehörigen Spitzbohrern lassen sich bequem und rasch Ankörnungen herstellen. Sollte zum Einspannen des Spitzbohrers kein Drillbohrer vorhanden sein, so kann der Spitzbohrer auch in einen Rundfeil-Kloben eingesetzt werden. Man erspart sich so das Anschleifen eines Schraubenziehers. – Die Spitzbohrer sind in jeder Eisenhandlung billig erhältlich. Ernst Zambach

[1]) FUNKSCHAU 1958, Heft 6, S. 145

# Fernseh-Service

## Fehlerhafte Bild-Ton-Verkopplung

Ein Kunde lieferte einen Fernsehempfänger an, der einen nicht alltäglichen Fehler zeigte. Es trat, auch bei zugedrehtem Lautstärkeregler, ein starkes Brummen auf. Seltsam daran war jedoch, daß sich das Brummen durch Drehen der Tuner-Feinabstimmung beeinflussen ließ. Gleichzeitig aber waren auch auf dem Bildschirm starke Tonstreifen sichtbar, stärkere als man sie jemals durch falsche Kanalabstimmung erzeugen konnte.




*Durch einen Feinschluß zwischen den beiden Teilkapazitäten eines Doppel-Elektrolyten mischten sich Bild und Ton*

Ich vermutete, daß sich der Ton und das Impulsgemisch an irgend einer Stelle verkoppeln würden. Kapazitätsverlust des Siebkondensators kam nicht in Frage, da bei Betrieb des Gerätes ohne Signal kein anormales Netzbrummen festzustellen war. Da sich auch bei zugedrehtem Lautstärkeregler die geschilderte Störung zeigte, konnte die Impuls-Ton-Mischung also nur hinter diesem erfolgen. Ein Fehler im Hf-Teil schied daher aus.

Ich überlegte mir, an welcher Stelle der Schaltung sich Ton- und Bildspannung verhältnismäßig nahe kommen, schaute mir daraufhin die Verdrahtung an und stieß auf einen Doppel-Elektrolytkondensator, in dem die Betriebsspannungen der Nf-Vorröhre und die Schirmgitterspannung der Video-Endröhre zusätzlich gesiebt wurden *(Bild)*.

Diese beiden Kondensatoren hatten Feinschluß miteinander. So geschah es, daß der Ton über das Schirmgitter der Video-Endröhre der Bildröhre zugeführt wurde (Streifenbildung), und daß das Impulsgemisch, hauptsächlich jedoch der Bildimpuls, in die Nf-Stufen gelangte (Brumm).

Durch Auswechseln des schadhaften Kondensators wurde der Fehler sofort behoben.

Karl-Hermann Huber, Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker-Meister

## Ein interessanter Fehler im Tonteil

In einer Fernseh-Rundfunk-Kombination war bei einwandfreiem Rundfunkteil und Fernsehbild der Fernsehton total verbrummt und verzerrt, beim Nachstellen der Feinabstimmung verschwand er ganz.

Im vorliegenden Gerät wurde nun der 5,5-MHz-Zwischenträger des Fernsehtones zunächst auf 11 MHz verdoppelt und dann ebenso wie die UKW-Zwischenfrequenz (hier ebenfalls auf 11 MHz erhöht) dem gemeinsamen dreistufigen Zf-Teil und Ratiodetektor zugeführt.

Da der UKW-Empfang in Ordnung war, konnte der Fehler nur in der Verdopplerstufe liegen. Kondensatoren, Widerstände und die Verdoppler-Diode waren einwandfrei, ebenso die Zuleitungen. Beim Öffnen des Filters zeigte sich jedoch eine kalte Lötstelle am Spulenanschluß, die sich mit dem Ohmmeter zuvor nicht als hoher Übergangswiderstand oder Unterbrechung feststellen ließ. Nach Anlöten der Spule war der Fehler behoben.

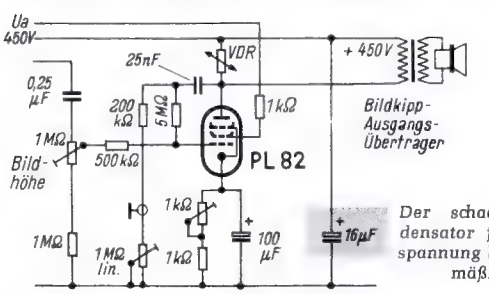
Hans Küsters

## Unfreiwillige Zeilenaustastung

In einem Fernsehempfänger wurden die rechte und die linke Seite des Bildschirmes weniger ausgeleuchtet als die Mitte. Eine Fehleinstellung des Ionenfallenmagneten und des sog. *Ofenschiebers* der Ablenkeinheit lag nicht vor. Deshalb wurde vermutet, daß ein Fehler in der Austaststufe vorhanden sei. Eine eingehende Untersuchung mit dem Oszillografen bestätigte diese Vermutung jedoch nicht, zeigte aber, daß die Boosterspannung, die in diesem Gerät zur Speisung des Bildkippteiles sowie zum Betrieb der Bildröhre benutzt wurde, stark von der Zeilenfrequenz überlagert war. Die eigentliche Ursache des Fehlers war dann schnell gefunden, und zwar hatte der Booster-Siebkondensator, ein Elektrolytkondensator, an Kapazität verloren *(Bild)*.

Durch den hierdurch nicht weggesiebten Zeilenimpuls wurde der Elektronenstrahl zusätzlich dunkel gesteuert. Ein neuer Kondensator beseitigte den Fehler.

Karl-Hermann Huber, Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker-Meister




*Der schadhafte 16-µF-Siebkondensator für die 450-V-Anodenspannung bewirkte eine ungleichmäßige Bildhelligkeit*

## Fernsehempfänger stört den Hör-Rundfunk

Beim Einschalten eines Fernsehgerätes wurde der Rundfunkempfang bei Nachbarn unmöglich. Die Überprüfung des Fernsehempfängers beim Kunden brachte kein Ergebnis. Ein Probegerät arbeitete dagegen einwandfrei. Die Störung, ein Pfeifen (Zeilenfrequenz) auf allen Stationen und starkes Krachen auf der ganzen Skala des Rundfunkempfängers, war unerträglich.

Antennenseitig wurde die Störung nicht ausgestrahlt. Eine Kontrolle des Zeilentransformators, der Abschirmung und der Zeilenfrequenzstufen war ohne Erfolg. Ton- und bildseitig war das Gerät in Ordnung.

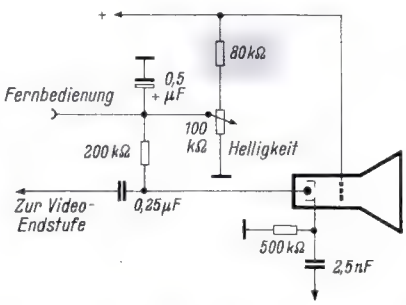
Als nach verschiedenen Versuchen eine zweite Masseverbindung an die Abschirmung der Bildröhre gelegt wurde, hörten die Störungen völlig auf. Trotzdem die Helligkeit sich normal einstellen ließ, war der Massekontakt der Bildröhre oxydiert. Die dadurch auftretenden Funken-Überschläge sowie Zeilenfrequenzspannung wurden deshalb von der Abschirmung ausgestrahlt. Nach Reinigen des Kontaktes arbeitete das Gerät ohne Störungen.

Kurt Metzen

## Die Helligkeit läßt sich nicht regeln

Bei einem Fernsehempfänger ließ sich die Helligkeit nicht ändern. Das Bild war zu hell und beim Betätigen des Reglers trat nur eine geringe Veränderung ein. Die erste Vermutung, daß die Bildröhre einen Elektrodenschluß haben könnte, wurde dadurch bestärkt, daß die Spannung an der Katode etwa der am Wehneltzylinder entsprach. Die Helligkeit wurde bei dem Gerät durch Verändern der Katodenspannung der Bildröhre eingestellt, während das Gitter gleichspannungsmäßig an Masse lag.

Wäre nun ein Schluß zwischen Katode und Gitter vorhanden gewesen, so hätten die beiden Elektroden gleiche Spannungen führen müssen. Daher wurde die zur Katode führende Leitung abgelötet und die Spannung gemessen. Sie sollte laut Schaltbild 0...130 V betragen, war aber nicht vorhanden. Die folgende Überprüfung der Einzelteile ergab, daß der Widerstand von 80 kΩ *(Bild)* keinen Durchgang hatte




*Der 80-kΩ-Widerstand hatte keinen Durchgang mehr und konnte der Katode keine positive Vorspannung zuführen, so daß die Helligkeit zu groß geworden und kaum mehr regelbar war*

bzw. unmeßbar groß geworden war. Dadurch wurde dem Spannungsteiler keine positive Spannung mehr zugeführt und der Helligkeitsregler arbeitete als veränderbarer Katodenwiderstand. Dies hatte die eben erwähnte geringe Helligkeitsänderung zur Folge. Bei dem kleinen Strahlstrom einer Bildröhre erzeugte der zwischen 200 und 300 kΩ veränderbare Katodenwiderstand natürlich nur eine geringe Vorspannung, deshalb war die Helligkeit entsprechend groß.

Werner Preuss

## Brummspannung im Bild

Ein Fernsehgerät wurde mit 50-Hz-Brumm im Bild (schwarzer horizontaler Balken) eingeliefert. Der Balken wanderte oder stand, je nach Netzverkopplung. Mit dem Oszillografen konnte die Brummspannung über alle Verstärkerstufen hinweg, von der Katode der Bildröhre bis zum Kanalwähler, festgestellt werden. Ein Auswechseln der in Betracht kommenden Röhren blieb erfolglos. Auch die Regelspannung zum Kanalwähler enthielt die Störung, wie weiter ermittelt wurde. Diese Regelspannung führte außerdem zur Verzögerung an eine Diode der Röhre PABC 80 im Tonteil und diese Diode hatte bei Messung einen Feinschluß von 10 MΩ zwischen Heizfaden und Katode.

Die Brummspannung kam also über die verzögerte Regelspannung des Kanalverstärkers in das Bild. Nach Erneuerung der schadhaften Röhre PABC 80 arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Das bemerkenswerte an dieser Erscheinung war, daß der Schluß gegen den Heizfaden der Röhre auftrat.

Hans Heyde, Rundfunkmechaniker

Im Winter GESÄT...
im Frühling
GEERNTET!

Jetzt ist wieder der Zeitpunkt gekommen, an dem sich der vorsorgliche Rundfunkhändler für das Frühjahrsgeschäft einrichtet. Was liegt da näher, als sich an das erfolgversprechende BLAUPUNKT-Autoradio zu erinnern. Ein großer Kreis fortschrittlicher Rundfunkhändler hat es im letzten Jahr nicht bereut, ihre Umsätze durch den Verkauf von BLAUPUNKT-Autoradios zu vergrößern. Und wie günstig liegt die Zeit für dieses Geschäft in den Monaten, in denen die Nachfrage nach Rundfunk- und Fernsehgeräten nicht mehr so groß ist! Hier soll nun auch in dieser Saison das BLAUPUNKT-Autoradio für Sie einspringen und für einen gleichmäßig hohen Stand Ihrer Umsätze sorgen.

Es ist bekannt: BLAUPUNKT-Autoradios zu verkaufen erfordert keine Überredungskunst, sie sind die beliebtesten in ganz Europa. Annähernd eine Million Stück wurden seit Kriegsende hergestellt und erfreuen ihre Besitzer durch Zuverlässigkeit, höchstmögliche Betriebsicherheit und alle sonstigen Eigenschaften, die die BLAUPUNKT-Autosuper zu den weitaus meistgekauften gemacht haben.

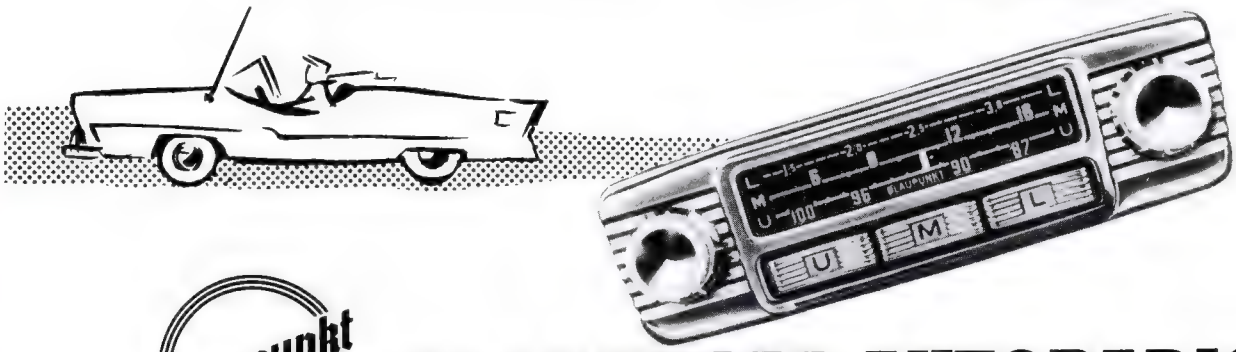
Viele Rundfunkhändler glauben noch immer, daß das Autoradiogeschäft schwierig und mit einer größeren Lagerhaltung verbunden sei. BLAUPUNKT hat aber das Autosupergeschäft so organisiert, daß Lagerhaltung und der für den Einbau der Geräte erforderliche Aufwand auch für den kleineren Rundfunkhändler nur eine geringe Belastung darstellt. Für den Einbau in die verschiedenen Wagentypen stehen immer dieselben Grundgeräte zur Verfügung und das jeweils für den Wagen passende Zubehör kann jederzeit kurzfristig geliefert werden, so daß sich jede größere Lagerhaltung erübrigt. Das Zubehör wird bis zum letzten Schräubchen mitgeliefert und der Einbau der Geräte ist nach der von Blaupunkt gestellten Einbauanleitung so leicht wie möglich gemacht.

Wir glauben, daß wir Ihnen einen guten Rat geben, wenn wir Sie für dieses zusätzliche und gewinnbringende Geschäft interessieren.

Über 600 000 Autosuper laufen im Bundesgebiet und viele Hunderttausende werden in den nächsten Jahren verkauft werden. Wollen Sie sich nicht Ihren Anteil an diesem erfolgbringenden Geschäft sichern?
Wenn Sie aber in diesem Frühjahr und Sommer bei der Ernte dabei sein wollen, dann säen Sie schon jetzt in den nächsten Tagen und lassen Sie sich von BLAUPUNKT beraten, welche Maßnahmen sich als nützlich erwiesen haben.

Schreiben Sie uns ein paar Zeilen und wir werden veranlassen, daß Sie alle Informationen über das Autoradiogeschäft sobald wie möglich erhalten. Aber vergessen Sie nicht: Jetzt ist es höchste Zeit!

BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM




Blaupunkt

**BLAUPUNKT-AUTORADIO**

MIT TRANSISTOREN

## Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

**Das Fernsehgerät, und zwar das mit der 53-cm-Bildröhre, war im Dezember der wichtigste Umsatzträger der Branche.** Alle Berichte aus dem Fachhandel und die Marktübersichten der Wirtschaftspresse waren sich darüber einig, daß Fernsehempfänger zu den Schlagern des Weihnachtsgeschäftes zählten. Mit dieser Umsatzbelebung wird das Jahr 1958 das gesteckte Ziel (Inlandsverkauf 1,1...1,2 Millionen Fernsehempfänger) wahrscheinlich erreicht haben, denn die hervorragenden Verkäufe im ersten Halbjahr 1958 dürfen nicht übersehen werden. Die Situation wird durch den zweimillionsten angemeldeten Fernsehteilnehmer am 1. Dezember unterstrichen.

Nicht zu vergessen ist schließlich das Reiseempfänger-Geschäft; hier stiegen die Verkäufe permanent, wobei Taschensuper mit Transistoren zunehmend aus Japan importiert werden – es ist die gleiche Situation feststellbar wie in den USA.

Wenig übersichtlich liegen die Dinge beim **Musikschrank.** Man hört von guten und von schlechten Umsätzen, denn die Stereofonie ist z. Z. eher ein Störungsfaktor als ein Anreiz für bessere Verkäufe. Das Publikum ist noch unschlüssig, ob man unbedingt einen Stereo-Schrank kaufen *muß*, oder ob man auch einen einkanaligen kaufen *darf*. Die Industrie steht vor der schweren Aufgabe, herauszufinden, ob etwa im kommenden Jahr wenigstens die billigen Musikschränke unterhalb der 700-DM-Grenze einkanalig angeboten werden dürfen – oder ob generell alles auf Stereo umzustellen ist, was eine fühlbare Preiserhöhung zur Folge haben wird.

**Am 16. Dezember gab es im Fachhandel und in der Industrie eine kleine Aufregung,** als die Zeitungen in Balkenüberschriften von möglichen Preissenkungen der Fernseh- und Rundfunkempfänger schrieben. Die Quelle dieser Nachricht war eine am 15. Dezember vom Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) abgehaltene Pressekonferenz, in deren Verlauf Preissenkungen für eine Reihe von elektrotechnischen Konsumgütern als nicht ausgeschlossen bezeichnet wurden, und zwar durch Rabattkartelle mit Senkung der Handelsspannen. Erörterungen dieser Art sind schon seit Monaten nicht unbekannt, aber man hielt eine Veröffentlichung inmitten des Weihnachtsgeschäftes für wenig passend. Zum Glück überging die Öffentlichkeit diese Meldung – sie kaufte weiterhin Fernsehgeräte zu den jetzt gültigen Preisen.

Auf dieser Pressekonferenz wurden einige interessante Zahlen genannt. Der Gesamtumsatz der elektrotechnischen Industrie im Bundesgebiet und Westberlin erhöhte sich 1958 gemäß Vorschätzung um rund 10 % auf 15,3 Milliarden DM und die Zahl der Beschäftigten um 35 000 auf 706 000. Die Spitzenreiter auf dem Konsumgütersektor waren im Zeitraum Januar bis einschl. September 1958 die Fernsehgeräte mit einer wertmäßigen Produktionszunahme um 85 % gegenüber dem gleichen Zeitraum 1957, sowie Kühlschränke mit + 41 %. – Das Auslandsgeschäft der deutschen Elektro-Industrie dürfte 1958 rund 3,3 Milliarden DM erbracht haben (1957: 3,1 Milliarden DM). Damit steht die Bundesrepublik mit Westberlin an zweiter Stelle im Welt-Elektro-Handel knapp vor Großbritannien und hinter den führenden USA.

Für 1959 sind die Prognosen günstig. Die Elektroindustrie erwartet weitere 10 % Produktionszunahme, und höchstens bezüglich des Exportes ist man zurückhaltender. Hier wird der elektrotechnische Konsumartikel gegenüber Großmaschinen, Kraftwerken, Kabel usw. weiter an Boden gewinnen, aber zugleich auf härtere Konkurrenz stoßen.

**Aus dem Fachhandel hört man, daß die Notwendigkeit der Neuheitentermine bezweifelt wird.** Das ist eine neue Überlegung, die indirekt den Wunsch nach einem „Neuheitenfeierjahr 1959" zumindest für Tisch-Rundfunkgeräte, Musiktruhen usw. ausdrückt, zumal – nach Ansicht des Handels – kein echter technischer Grund für neue Modelle zu erkennen ist. Nun sind die Neuheitenperioden (1958 galten sie vom 1. Mai bis 30. September für Fernsehempfänger und vom 1. Juli bis 15. September für Tisch-Rundfunkempfänger) ausdrücklich auf Wunsch des Handels vor einigen Jahren eingerichtet worden. Heute ist die Situation ein wenig anders geworden, denn die Geräte der Versandhäuser und der Handelsmarken wie „Union", „Globus" und „Liga" sowie jene Modelle, die von der Industrie aus ihrem Exportprogramm in den Inlandsverkauf übernommen werden, stehen außerhalb jeder Neuheitenbindung. Sollten diese drei Gruppen an Bedeutung gewinnen, so ist die Frage nach einer zweckmäßigen Regelung erneut gestellt.

### Von hier und dort

Am 26. November übergab der Architekt *des neuen Saba-Werkes III* in Friedrichshafen feierlich die Schlüssel dem Bauherrn *Ernst Scherb*. Bei dieser Gelegenheit erläuterte *Dr.-Ing. Karl Immendorf*, der technische Leiter der neuen Fabrik, deren Aufgaben im Rahmen der Saba-Produktion.

Die *Transistorhersteller* im Bundesgebiet erweiterten ihre Werksanlagen mit der größten Beschleunigung, um spätestens Ende 1959 ihre Produktion erheblich zu vergrößern. Die *Intermetall* GmbH plant eine neue Fabrik in Freiburg i. Br., *Siemens* erweitert in München, *Tekade* schuf in Nürnberg-Langwasser in der neuen Kabelfabrik zugleich Produktionsmöglichkeiten für Halbleiter, *Telefunken* bereitet den Bau einer Halbleiterfabrik in Heilbronn vor und *Valvo* errichtet in Hamburg-Stellingen ein 35 m hohes Halbleiter-Hochhaus (vgl. Leitartikel in diesem Heft).

Für *Fachhändler*, deren Teilzahlungsverträge über ein Finanzierungsinstitut laufen, erging am 30. Oktober vergangenen Jahres ein wichtiges Urteil. Nach jahrelangem Verfahren hat der Bundesfinanzhof, die oberste Behörde für Streitigkeiten zwischen Steuerpflichtigen und dem Finanzamt, die Umsatzsteuerpflicht für Tz-Zuschläge verneint. Das gilt natürlich nicht für vom Einzelhändler selbst finanzierte Tz-Verträge; deren Zuschläge sind unbeschränkt umsatzsteuerpflichtig.

*Telefunken* liefert für den Flugplatz in Neu-Delhi (Indien) zwei Präzisions-Anflug-Radargeräte PAR-2 sowie den 10-kW-Fernsehsender auf dem Pfänder in Vorarlberg.

Die *Standard Elektrik Lorenz AG*, Stuttgart, konnte ihren Umsatz im Jahre 1958 um 10 % auf 320 Mill. DM erhöhen, woran die günstige Entwicklung des Schaub-Lorenz-Werkes in Pforzheim (Rundfunk- und Fernsehempfänger) maßgeblichen Anteil hatte. kt

## Persönliches

**Richard Auerbach,** technisch/kommerzieller „Steuermann" für die Entwicklung der UKW-Empfänger, Hi-Fi-Bausteine und Stereo-Anlagen der Marke Philips, vollendete am 1. Januar sein 50. Lebensjahr. Er bietet das seltene Beispiel eines gelernten Kaufmanns, der sich zum Ingenieur wandelt (u. a. über die Etappe der Rundfunkmechaniker-Meisterprüfung) – das Umgekehrte ist weitaus häufiger. Über seine vielseitige berufliche Tätigkeit hinaus ist Richard Auerbach zahllosen Kurzwellenamateuren in aller Welt bekannt. Er war der erste Präsident des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) und redigiert heute noch dessen Verbandszeitschrift „DL-QTC" unter Assistenz von Fritz Kühne. Seine Station DL 1 FK ist regelmäßig zu hören, glänzend unterstützt von einem beneidenswerten drehbaren Multiband-Beam auf seinem Haus in Hamburg-Wandsbek. kt

**Hans-Joachim Hessling,** Hamburg, gehört zu den wenigen „Erstlingen" des Fernsehens. Am 1. Januar 1939 trat er in die Reichspost-Fernseh GmbH, Berlin ein, die seinerzeit die Technik des geplanten Fernsehrundfunks übernehmen sollte. Hessling wurde Prokurist und später Verwaltungsleiter dieser Organisationen. Er war maßgeblich am Einrichten des ersten deutschen Fernsehtheaters (Bechstein-Saal in Berlin) beteiligt. Nach dem Kriege gehörte er sofort zu dem engeren Kreis beim NWDR, Hamburg, der das deutsche Nachkriegsfernsehen vorbereitete. Am 1. 7. 1948 wurde er beim NWDR offiziell angestellt und half beim Start der Versuchssendungen im September 1950. Heute ist H.-J. Hessling Verwaltungsleiter beim Nord- und Westdeutschen Rundfunkverband (NWRV) in Hamburg.

**Direktor Johannes Grashorn,** Leiter der Telefunken-Geschäftsstelle Hannover, beging am 16. Dezember seinen 60. Geburtstag. Am 1. Juli 1958 feierte er bereits sein 25jähriges Dienstjubiläum.

**Obering. Eugen Reinhard** verstarb unerwartet am 29. 11. 1958 im Alter von 82 Jahren. Er trat 1904 bei Telefunken ein und gehörte bis 1931 zu den führenden Spezialisten für den Senderbau; in dieser Eigenschaft war er für seine Firma in allen Weltteilen tätig (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 22, Seite 620 „Persönliches").

Im Alter von 52 Jahren starb in Berlin am 2. Weihnachtsfeiertag nach schwerer Krankheit der Chef der Firma Arlt Radio Elektronik Walter Arlt GmbH, der Radiokaufmann **Walter Arlt.** Er war im Röhren- und Bauelemente-Handel eine der markantesten Persönlichkeiten, der durch Sachkunde und organisatorisches Geschick seiner Firma einen riesigen Kundenkreis – nicht zuletzt im Versandhandel – geschaffen hatte. Seine Kataloge haben ihn schon lange vor dem Krieg genau so bekannt gemacht, wie seine unzähligen Sonderangebote; zu jeder Zeit verstand er es, durch die Beschaffung von Sonderposten seiner Kundschaft zusätzliche Vorteile zu bieten. Unter dem halben Dutzend großer Radio-Versandhäuser stand Walter Arlt mit an erster Stelle. Sein Tod wird von unzähligen Technikern, Praktikern und Bastlern bedauert, die – oftmals seit mehreren Jahrzehnten – seine Kunden waren.

**Ingenieur Emil Knecht** starb am 27. Dezember in St. Georgen im Schwarzwald im 77. Lebensjahr. Als wohl der älteste unsere Tage erlebende Pionier der Schallplatte und der Plattenantriebe war er bis in die jüngste Zeit als Chefkonstrukteur der Firma Dual Gebr. Steidinger tätig, bei der er vor allem den Motoren- und Wechslerbau befruchtet hat. In dieser Stellung fand er seine Lebensaufgabe, nachdem er zunächst viele Jahre der Berliner Generalvertreter für Dual war. Die Konstruktion hochwertiger automatisch arbeitender Mechanismen, die Erzielung verwickelter Funktionsabläufe durch möglichst wenige und möglichst einfache Teile wurden von ihm geradezu besessen betrieben; er war ein genialer Konstrukteur, der in der Branche kaum seinesgleichen hat. Mit einem ungewöhnlichen Sinn für mechanische Getriebe und für Präzisions-Fertigungen hat er die Dual-Wiedergabegeräte immer weiter vervollkommnet; seiner nimmermüden Tätigkeit ist die Bedeutung des Unternehmens, das den Ruf Schwarzwälder Feinmechanik in der ganzen Welt verbreitet hat, in hohem Maße zu danken.

## Aus der Industrie

### Rückkauf verbrauchter Bildröhren

Die Röhrenfabrik von Siemens & Halske sowie das Lorenz-Bildröhrenwerk der Standard Elektrik Lorenz AG teilen mit, daß ab 1. 1. 1959 der Rückkaufpreis für Glaskolben von verbrauchten Bildröhren um 50 % erhöht wurde. Nunmehr werden folgende Rückkaufpreise gezahlt:

| | |
|---|---|
| 43er Kolben | 9.– DM |
| 53er Kolben | 12.– DM |
| 61er Kolben | 15.– DM |

## Einbanddecken und Sammelmappen

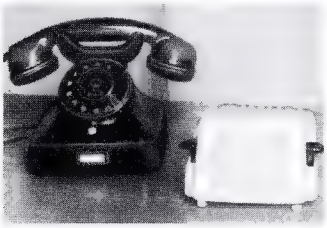
Die **Einbanddecken** für den Jahrgang 1958 in schmaler (nur für den Hauptteil) und breiter Ausführung (für die kompletten Hefte) wurden fertiggestellt und kommen in diesen Wochen an die zahlreichen Vorbesteller zum Versand. Ausführung: mit dunkelblauem Leinenrücken und Goldprägung; Preis 3.60 DM zuzügl. 70 Pf Versandkosten. Es sind auch neutrale Einbanddecken (d. h. ohne Jahreszahl) gefertigt worden. Wer noch nicht bestellte, aber eine Einbanddecke zu erhalten wünscht, möge seine Bestellung sofort vornehmen, damit er beliefert werden kann, ehe die Decken vergriffen sind.

Die **Sammelmappen** sind z. Z. ausverkauft, werden aber wieder gefertigt. Sobald sie lieferbar sind, werden wir unsere Leser durch einen Hinweis in der Zeitschrift unterrichten.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35

## Neue Geräte

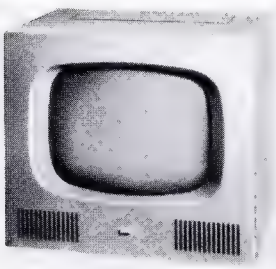
**Bivox - Wechselsprechanlage.** In einem zweckmäßig gestalteten weißen Plastikgehäuse, kleiner als ein Tischtelefon, so zeigt sich die Station einer Bivox - Wechselsprechanlage *(Bild)*. Sie ist vollkommen mit Transistoren bestückt und deshalb netzunabhängig. Zwei normale Taschenlampenbatterien versorgen die Anlage rund ein Jahr lang mit Strom. Mit Hilfe der mitgelieferten 20 m



Abschirmleitung lassen sich Haupt- und Nebenstelle über mehrere Zimmer hinweg verbinden. Zum Anrufen wird der Verstärker durch Tastendruck rückgekoppelt, so daß auf der Gegenstelle ein Summton hörbar wird.

Zum Wechselsprechen dient in der üblichen Weise eine weitere Taste. Die Lautstärke reicht aus, um sich auch bei sonstigen Raumgeräuschen verständlich zu unterhalten. Preis für Haupt- und Nebenstelle komplett mit Verbindungskabel 228.– DM. Die von der bekannten italienischen Firma *Ducati* hergestellten Geräte werden über den Fachhandel vertrieben. Servicestellen beraten bei größeren Anlagen (bis zu 36 Teilnehmern). Vertrieb für das Bundesgebiet: *Ikafunk*, Salzgitter/Salder.

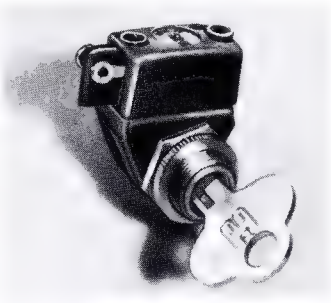
**Fernsehempfänger HF 1 und FS 3.** In betont schlichter Form stellen sich diese beiden neuen Braun-Geräte vor. Das Modell HF 1 ist mit einer Bildröhre AW 43-80 ausgerüstet. Der Empfangsteil ist für Band IV vorbereitet. Von den 34 Röhrenfunktionen entfallen 11 auf Dioden und Netzgleichrichter. Zur Abstimmanzeige wird ein Teststreifen eingeblendet. Das Holzgehäuse hat eine Kunststoffoberfläche *(Bild)*. Preis mit Untergestell zur Verwendung als Standempfänger 950 DM.



Der Typ FS 3 arbeitet mit 53er Bildröhre, 36 Röhrenfunktionen, davon 12 Dioden und Gleichrichter, 20 Kreisen, Abstimmanzeige durch Magisches Band und Scharfzeichner. Das naturfarbene Nußbaum- oder Rüstergehäuse läßt sich vom mitgelieferten Untergestell herabnehmen. Preis: 1175 DM *(Max Braun, Frankfurt/M)*.

## Neuerungen

**Schlüsselschalter.** Sollen Geräte oder Meßeinrichtungen, um den Stromverbrauch zu überwachen oder aus Sicherheitsgründen, nur von bestimmten Personen eingeschaltet werden, dann empfiehlt sich, anstelle eines der üblichen Kippnetzschalter einen Schlüsselschalter *(Bild)* vorzusehen. Er ist mit Ringmuttern in der Art normaler Gerätekippschalter zu montieren. Die einpolige Ausführung



ist für 2 A bei 250 V bemessen. Der Sicherheitsschlüssel läßt sich nur im ausgeschalteten Zustand abziehen. Zum Einschalten wird der Schlüssel um etwa 45° gedreht und arretiert sich dann in dieser Stellung selbsttätig *(J. & J. Marquardt*, Rietheim über Tuttlingen).

## Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma **Perpetuum-Ebner** hat ab 1. Januar 1959 ihre Generalvertretung in Berlin der Firma **Hermann Haas, Berlin W 30,** Rankestraße 19. übertragen, die bisher bereits als Kundendienststelle für Perpetuum-Ebner tätig war.

Die seit über 30 Jahren bestehende **Feho-Lautsprecherfabrik GmbH** hat nach Verlust des Betriebes in der Nachkriegszeit nunmehr wieder eigene neuzeitliche Fabrikräume beziehen können. Die Anschrift lautet: *Feho-Lautsprecherfabrik GmbH, Remscheid-Lennep, Industriehof.*

...werden Ihre Kunden sagen! Mit dem Fix-Einsatz paßt die 17-cm-Platte mit großer Bohrung auf jeden Plattenwechsler mit der „dünnen" Stapelachse wie jede andere Platte!

81

Fordern Sie Muster und Angebot von

**WUMO - Apparatebau GmbH., Stuttgart - Zuffenhausen**

Stammheimer Straße 91/93

**JETZT AUCH ELEKTRONIK!**

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringendergesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

**ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK**

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

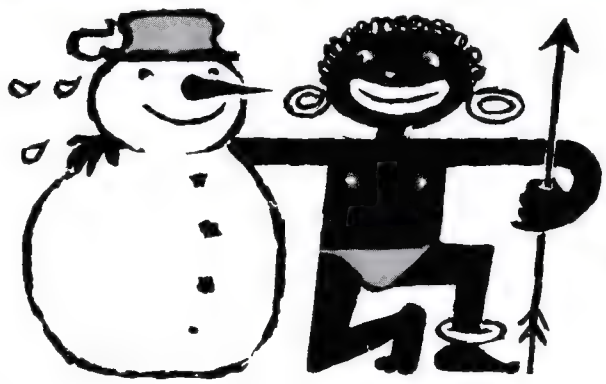
Ausführliche Prospekte kostenlos.

**Fernunterricht für Radiotechnik**

**Ing. HEINZ RICHTER**

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

VALVO GMBH HAMBURG 1



**kontrastreich**

HACO

Das ist Alles...

und der Schweißtransformator

„Micky"

ist betriebsfertig

Leistung

40 - 130 Amp.

NISTERTAL

Walter Niepenberg · Maschinenfabrik

Wissen/Sieg · Telefon 436/437 · Fernschreiber 087416

E. Szebehelyi

IMPORT-EXPORT Rimpex

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

| | | |
|---|---|---|
| BANDFILTER | Philips Universal-Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz | DM –.70 |
| | 3 weitere Spulenbecher f. Eingang und Osz. KML | DM –.50 |
| | Gleichrichter SIEMENS B 250 C 125 | DM 2.95 |
| | „ „ B 250 C 85 | DM 2.85 |

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

Ein neues großes FRANZIS-Fachbuch

INGENIEUR OTTO DICIOL

Niederfrequenzverstärker-Praktikum

396 Seiten, 183 Bilder, 10 teils mehrfarbige Tafeln

In Ganzleinen mit Schutzumschlag 29.80 DM

**Die Verstärkertechnik**

erfährt von Jahr zu Jahr eine Ausweitung. Damit steigt auch die Zahl der Ingenieure, Techniker, Werkstattleiter und Mechaniker – und nicht zuletzt der Studierenden –, die sich mit Verstärkerfragen befassen müssen.

**Solide Verstärker-Kenntnisse**

versucht das vorliegende Buch zu vermitteln. Es bringt Theorie in dem Umfang, wie sie zum Verständnis der Verstärker-Wirkungsweise erforderlich ist, und in einer Darstellung, die auch der mit der Mathematik weniger Vertraute verstehen kann.

**Die Verstärker-Praxis**

steht dabei im Vordergrund. Berechnung, Planung, Konstruktion, Einzelteilauswahl und Meßtechnik werden in großer Ausführlichkeit und stets aus eigener labormäßiger Erfahrung heraus behandelt. So entstand ein VERSTÄRKER-PRAKTIKUM, das für jeden praktisch tätigen oder werdenden Fachmann eine große Hilfe ist.

*Dies ist die Meinung des Autors über sein Buch:*

Im ersten Teil des Buches werden diejenigen theoretischen Grundlagen behandelt, die nach den Erfahrungen des Verfassers unbedingt erforderlich sind, um die Wirkungsweise von Verstärkern in den wesentlichen Punkten zu verstehen.

Die heutigen sehr hohen Forderungen an Güte und Betriebssicherheit lassen sich ohne Berechnungen nicht mehr realisieren. Die Berechnungen werden hier in zahlreichen Beispielen so durchgeführt, daß sie auch von denjenigen Lesern ohne weiteres verstanden bzw. in der Praxis benutzt werden können, die mit der Mathematik weniger vertraut sind. Durch gewisse Vereinfachungen der Rechnungsgänge ist für diese kein großer Zeitaufwand mehr erforderlich. In Sonderfällen, die eine exakte Bestimmung der Einzelteilwerte erforderlich machen (z. B. bei Entzerrergliedern oder Schwingkreisen), wird von grafischen Methoden Gebrauch gemacht.

Die praktische Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse erfolgt im zweiten Teil des Buches. In diesem werden nicht nur die Fragen der Verstärkerplanung, der Einzelteilauswahl sowie des Verstärkeraufbaues sehr genau behandelt, sondern auch Berechnungsbeispiele von Verstärkern und Konstruktionsbesprechungen moderner Industrie- bzw. Studiogeräte gebracht. Ausführliche Erläuterung finden ferner die in der Praxis wichtigen Methoden der Meßtechnik. Dabei werden nur Meßeinrichtungen vorausgesetzt bzw. besprochen, deren Anschaffungspreis auch für kleinere Betriebe tragbar ist.

Den Abschluß bildet ein Kapitel über die viel diskutierten Probleme der High-Fidelity-Wiedergabe. Auf Grund von bisher bekannten exakten Untersuchungsergebnissen auf dem Gebiet der Hörphysiologie wird versucht, die technischen Voraussetzungen abzuleiten, die von Verstärkern für High-Fidelity-Übertragungsanlagen zu erfüllen sind.

Ergänzt wird der Text durch zahlreiche Bilder und Diagramme. Im Anhang befinden sich außerdem eine Zusammenstellung der für die Verstärkertechnik wichtigen Formeln sowie, als nützliches Hilfsmittel für die Praxis, eine Anzahl von Nomogrammen.

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen) · Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

Unsere UNIVERSAL-MAGNETTONKÖPFE

gewährleisten bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec

eine Dynamik von 60 dB und einen zwischen

30 Hz und 16000 Hz superlinearen Frequenzgang.

Diese und andere MAGNETKÖPFE VON HÖCHSTER QUALITÄT

fertigen wir für alle Anwendungsgebiete der Magnettontechnik

in unserem neuen Magnetkopfwerk.

WOLFGANG BOGEN GMBH · BERLIN-ZEHLENDORF

Potsdamer Straße 23 · Telefon: 84 35 67

## KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.—**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.—**

RG 4E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.—**

## KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

**Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!**

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

| Type | Leistg. VA | Regelbereich Primär V | Regelbereich Secundär V | Preis DM Schuko | Preis DM Norm.-Ausf. |
|---|---|---|---|---|---|
| RS 2 | 250 | 175–240 | 220 | 80.– | 75.60 |
| RS 2a | 250 | 75–140 | umschaltbar | | |
| | | 175–240 | 220 | 83.– | 78.75 |
| RS 2b | 250 | 195–260 | 220 | 80.– | –.– |
| RS 3 | 350 | 175–240 | 220 | 88.– | –.– |
| RS 3a | 350 | 75–140 | umschaltbar | | |
| | | 175–240 | 220 | 95.– | –.– |
| RS 3b | 350 | 195–260 | 220 | 88.– | –.– |

**K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik**

Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

---

Tesaflex ISOLIERBAND

BEIERSDORF HAMBURG

---

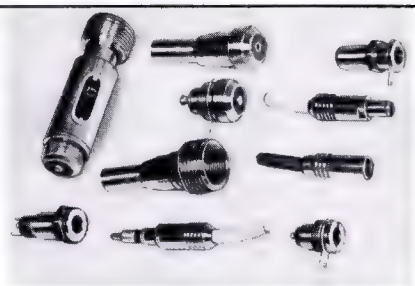
## FUNKE-Röhrenvoltmeter

Ein Standard-Röhrenvoltmeter mit einfachster Bedienung. Eingangswiderstand 23,3 MΩ. Preis betriebsklar mit Tastkopf **DM 169.50**. 25 kV-Hochspannungsmeßkopf dazu DM 30.-. Bitte Prospekt anfordern. Ferner bauen wir Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Picomat, Amateur-KW-Empfänger usw.

**MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel**

**Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte**

---



**Geschirmte Miniaturstecker 1-2-3 polig**
**Mikrofon-Schraubkupplungen,**
**Mikrofon-Steckverbindung nach DIN-Norm für Rundfunkgeräte und Magnetophone.**
**Spezialstecker, PVC-Tüllen, Isolierteile aus Kunstharzpreßmassen und Teflon.**

**Ing. K. Erker** Elektrotechnische Werkstätten

Pfaffenwiesbach/Ts Telefon: Usingen 455

---

## METALLGEHÄUSE

*für Industrie und Bastler*

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

---

## Röhren-Geräte, Funk-Zubehör!

R+B

stets gut und preiswert.

Sonderposten wie:
1A3, 3B7, 3D6, 2C22 je DM 1,–
1U4, 1L4, 3A4, 6AK6, je DM 1,50

Bitte verlangen Sie Liste A 58/59 und Sonderliste!

**J. Blasi jr.**
**Landshut**
**Schließfach 114**

---

## Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

**H. Kunz K. G.**
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

---

## Stuzzi-Magnette

**Transistor-Batterie-Tonband-Gerät**

- **Mit 4 Taschenlampenbatterien** (Flachbatt.) bis zu 100 Betriebsstunden.
- **2 Bandgeschwindigkeiten (9,5 und 4,75 cm/sec)** lassen Aufnahmen sowie Wiedergaben in Sprache (Konferenzen, Diktate, Telefongespräche) und Musik zu.
- **Der eingebaute Lautsprecher** gewährt eine naturgetreue Wiedergabe. Schneller Vor- und Rücklauf sowie die eingebaute Banduhr sichern kurzfristige Einstellungen.

**Der technische Aufbau** bestimmt die hohe Leistungsfähigkeit des Stuzzi-MAGNETTE-Tonbandgerätes.
Stromart: Batteriebetrieb 4x4,5 Volt; Tonspur: Doppelspurig nach internationaler Norm; **Frequenzumfang: 80–9000 (4000) Hz.**; Bestückung Transistoren OC 360, 3x OC 304, 2x OC 308, OC 302, Röhre DM 71, Germaniumdioden OA 70, OA 85.

**Alleinvertrieb in der Bundesrepublik:**

**BENTRON GMBH.** **München 2, Dachauer Straße 112**

**Fernschreiber 0523310, Telefon 63141**

---

## JEEP-MASTFÜSSE AB15/GR

für Ground Plane Antenna für Auto oder Haus. Für Coax- oder gewöhnl. Anschlüsse. Biegsam. 39 cm lang, ca. 1 kg. (Siehe Abbildung). In gutem Zustand.

**DM 19.50**

## WINKELSTÜCK

zum Montieren obiger Mastfüße. Schweres Eisen.

**DM 3.50**

Versand per Nachnahme.

**RADIO-COLEMAN**

Frankfurt/Main, Münchenerstraße 55, Telefon 333996

---

**Elektronische Schalt- und Steuergeräte**
mit und ohne Photozellen
zum Messen · Kontrollieren
Vergleichen · Schützen
Automatisieren · Fernbetätigen
(auch Sonderanfertigungen)

**M. HARTMUTH Ing.**
Elektronik
Hamburg 36,
Rademachergang 19

---

**NEUHEIT!**
**Verkaufs-Statistik-Bücher**
Muster gratis

**RADIO-VERLAG EGON FRENZEL**
Postfach 354
Gelsenkirchen

---

## RÖHREN-Blitzversand

**Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile**

**Sonderangebot:** **Händler verlangen 24-seitigen Katalog**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DY 86 | 4.35 | EF 80 | 2.95 | PCL 81 | 5.20 | PY 82 | 3.– |
| ECH 42 | 3.60 | E 180 F | 14.95 | PL 81 | 4.90 | PY 83 | 3.85 |
| ECH 81 | 3.50 | E 88 CC | 9.95 | PCC 88 | 7.90 | UCH 42 | 3.90 |
| EF 41 | 2.95 | EY 86 | 4.50 | PY 81 | 3.90 | UCH 81 | 3.95 |

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

**HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 4149**

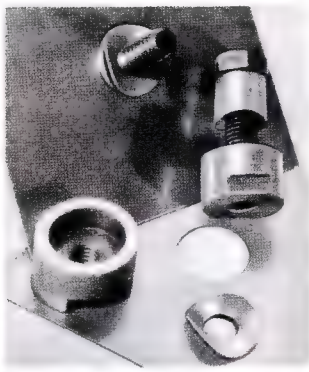
| | DM |
|---|---|
| Kombi-Bandfilter 10,7 MHz + 473 kHz (25 × 40 × 53 mm) | 1.90 |
| Kombi-Ratiofilter 10,7 MHz + 473 kHz (25 × 40 × 53 mm) | 1.90 |
| AM-Bandfilter 472 kHz (70 × 35 mm ⌀) TELEFUNKEN | –.90 |
| FM-Bandfilter 10,7 MHz (70 × 35 mm ⌀) TELEFUNKEN | 1.20 |
| FM-Bandfilter 10,7 MHz (45 × 25 × 12 mm) PHILIPS | 1.40 |
| Ferritstab 160 × 10 mm ⌀ | –.95 |
| Drehko 2 × 500 pF (kugelgelagert, calitisoliert) 75 × 78 × 50 mm | –.90 |
| Drehko 2 × 500 pF (dto. mit Zahnradfeintrieb) 70 × 45 × 35 mm | 1.70 |
| KW-Drehko (keram. isoliert) 25 pF 1.70 50 pF 1.80 75 pF 1.90 100 pF | 2.– |
| KW-Lupe (GÖRLER) | 1.20 |
| **UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN) m. Röhre ECC 85** | 19.80 |
| MENTOR-Skalenscheibe (Aluminium 62 mm ⌀) f. 180° u. 270° | |
| schwarze Schrift auf weißem Grund | –.75 |
| weiße Schrift auf schwarzem Grund | –.85 |
| Flexible Kupplung (MENTOR) ermöglicht Verbindung von erheblich aus der Mittellinie liegenden 6 mm-Achsen | 1.85 |
| Schlüsselschalter, 1-pol. (Zentralbefestigung) | 2.60 |
| Allzweck-Germanium-Diode (TKD) | 1.95 |
| **NF-Transistor (TKD)** | 2.40 |
| **HF-Transistor (TKD)** | 3.90 |
| **Transistor-Übertrager** | |
| Subminiatur-Ausführung (Gewicht ca. 15 g) | |
| TA 10/2 Ausg.-Trafo f. GFT 21, OC 71 OC 604, OC 34 : 4 Ohm | 5.90 |
| TA 21/4 Treiber-Trafo f. GFT 21 : 2 × GFT 21 | 5.90 |
| TA 24/4 Gegent.-Ausg.-Trafo 2 × GFT 21 : 4 Ohm | 5.90 |
| TA 27 Treiber-Trafo OC 71 : 2 × OC 72 | 5.90 |
| TA 2725 Gegent.-Ausg.-Trafo 2 × OC 72 : 4 Ohm | 5.90 |
| Miniatur-Ausführung (Gewicht ca. 65 g) | |
| TA 30/2 Ausg.-Trafo GFT 21 : 4 Ohm, OC 72, OC 34 | 4.75 |
| TA 30/6 Ausg.-Trafo OC 604 : 4 Ohm | 4.75 |
| TA 31/4 Treiber-Trafo GFT 21 : 2 × GFT 21 | 4.75 |
| TA 34/4 Gegentakt-Ausg.-Trafo 2 × GFT 21 : 4 Ohm | 4.75 |
| TA 31/4/72 Treiber-Trafo OC 71 : 2 × OC 72 | 4.75 |
| TA 34/4/72 Gegentakt-Ausg.-Trafo 2 × OC 72 72 : 4 Ohm | 4.75 |
| TA 33 Gegentakt-Ausg.-Trafo 2 × GFT 21 : Krist.-Lautsprecher | 4.75 |
| Für Fernsteuerung: | |
| Quenchkreisspule | 2.10 |
| Empfangsspule mit Ferritkern | –.75 |
| HF-Drossel f. 27.12 MHz | –.75 |
| **OMU-Selbstbausender,** Ein-Kanal, unmoduliert, in gedruckter Schaltung mit sämtlichen Einzelteilen | 22.– |
| **OMU-Selbstbauempfänger,** Ein-Kanal unmoduliert, in gedruckter Schaltung, 1 Subminiaturröhre, 2 Transistoren, mit sämtlichen Einzelteilen | 54.– |
| **Fassungen** | |
| Miniaturfassung (Pertinax) | –.20 |
| Novalfassung (Pertinax) | –.20 |
| Rimlockfassung (keramisch) | –.35 |
| **NV-Elkos (SIEMENS)** | |
| 250 MF 70/80 V (47 × 35 mm ⌀) | –.80 |
| 500 MF 100/110 V (72 × 53 mm ⌀) | 1.10 |
| **Kleinst-Elko** | |
| 2 MF 70/80 V (21 × 7 mm ⌀) | –.45 |
| 4 MF 50/60 V (32 × 7 mm ⌀) | –.45 |
| 5 MF 70/80 V (32 × 7 mm ⌀) | –.45 |
| 25 MF 12/15 V (32 × 7 mm ⌀) | –.45 |
| 50 MF 12/15 V (34 × 9 mm ⌀) | –.45 |
| **Elkos** (Alub., Schraubverschluß) | |
| 8 MF 350/385 V –.70 | 40+40 MF 350/385 V 1.90 |
| 16 MF 350/385 V 1.20 | 8 MF 450/500 V –.90 |
| 25 MF 350/385 V 1.30 | 25 MF 450/500 V 1.40 |
| 32 MF 350/385 V 1.50 | 40 MF 450/500 V 1.70 |
| 40 MF 350/385 V 1.60 | 8+8 MF 450/500 V 1.30 |
| 8+8 MF 350/385 V 1.20 | 8+16 MF 450/500 V 1.40 |
| 8+16 MF 350/385 V 1.30 | 25+25 MF 450/500 V 2.50 |
| 25+25 MF 350/385 V 1.60 | 32+32 MF 450/500 V 2.10 |
| 32+32 MF 350/385 V 1.70 | 40+40 MF 450/500 V 2.30 |
| **MP-Kondensatoren** (Betriebsspannung 500 V = /220 V ~) | |
| 16 MF (160 × 50 mm ⌀) | 5.50 |
| 25 MF (175 × 50 mm ⌀) | 6.50 |
| **Flachgleichrichter (SIEMENS)** | |
| E 250 C 50 2.60 | B 155 C 90 2.10 |
| E 300 C 50 3.10 | B 250 C 75 3.40 |
| E 250 C 100 3.50 | B 250 C 150 4.60 |
| E 250 C 130 3.90 | B 275 C 130 4.40 |
| E 220 C 300 5.90 | |
| Netztrafo (Einweg) prim.: 220/240 V sek.: 270 V/50 mA; 6,3 V/12,6 V; 1,2 A | 4.90 |
| Netztrafo (Einweg) prim.: 110/220 V sek.: 260 V/100 mA; 6,3 V/3 A | 8.90 |
| Netzdrossel 60 mA | 1.30 |

Vielfach-Meßinstrumente, Plattenspieler, Tonbandgeräte auf bequeme Teilzahlung!

Verlangen Sie unsere regelmäßig erscheinenden Sonderlisten!

Radio Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11 · Ruf 2 13 32

## REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 8.25 DM

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

Wer übernimmt Herstellung von 10000 Stück

## NEON-BUCHSTABEN

Größe 70-110 mm, für technische Großhandlung

Angebote unter Nr. 7347 U

**Radio-RÖHREN sowie -Ersatzteile aller Art**

liefert Ihnen zu besonders günstigen Preisen

**MERKUR-RADIO-VERSAND**

Berlin-Dahlem, Amselstraße 11/13

● Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an ●

## Akku-Ladegerät

anschlußfertig für 2-4-6 V Ladestrom bis 1,2 Amp. für Kofferempfänger Motorrad und Auto, zum Preise von DMW 58.– brutto lieferbar.

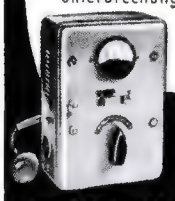
**KUNZ KG.** Abt. Gleichrichterbau
**Berlin-Charlottenburg 4,** Giesebrechtstr. 10

*Mehr Freude am Fernsehen*

durch den

**ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3**

Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



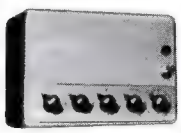
**Ing. Erich u. Fred Engel GmbH**
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

**DKW-Radio- u. Fernseh-Verkaufswagen 3=6**

mit Teleskop-Fernsehantenne, ringsum verglast, Baujahr 1956, ca. 20000 km, Neuwert DM 11000,– für DM 4500,–, Umstände halber zu verkaufen.

**DKW-Laile, Inhaber Georg Speith, Koblenz (Rhein)**
Fischelstraße 7, Telefon 80567

## SPIELDIENER



**15 Watt-Studio-Mischverstärker**

- Echte Hi-Fi-Qualität
- 6 Eingänge: Mi I, Mi II, Ru, TA, Tonband, Guitarre

**neuer Preis DM 386.–**

**Ein Gerät der vielen Möglichkeiten!**

**SPIELDIENER, Elektronik-Labor, Nürnberg, Dammstr. 3**

**ARLT** elektronische Bauteile
**Frankfurt, Gutleutstraße 16. Nähe Schauspielhaus, Telefon 33 40 91**

bietet billig aus eigenem Japanimport an:
Für Transistorsuper Perm.-dyn. Lautsprecher ⌀ 65 mm 300 mW DM 10.-, Oszillatorspule DM 3.95, Zwischenfrequenzspulen DM 4.75, Treibertrafo für OC72 DM 4.75, Gegentakttrafo für OC72 DM 4.75. Fordern Sie Transistoren-Listen u. Prospekte an.

**10-pol. Nato-Steckverbindungen**
**U-77/U und U-79/U**

Herbert Mittermayer, München 45
Heidemannstr. 39, Tel. 317021

Gesucht wird von eingeführter Rundfunkteile-Großhandlung in größerer Stadt in Süd-Bayern:

## Vertretung!

(evtl. mit Auslieferungslager und Kundendienst) für Geräte und Zubehör der Rundfunk-Technik. Geeignete Räume sind vorhanden. Angebote erbeten unter Nr. 7360 N

**Industriebetrieb in Süddeutschland** sucht für elektrische und verfahrenstechnische Arbeiten auf dem Gebiet der

## Transistor-Versuchsfertigung

## Rundfunk- u. Feinmechaniker

– auch ohne abgeschlossene Ausbildung –

## technisch begabte Hilfskräfte

z. B. Rundfunkbastler

Das Aufgabengebiet ist interessant und bietet gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Bewerbungen werden erbeten unter FMZ 1081 an Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstraße 4

---

Gesucht wird: **JÜNGERER TECHNIKER**

mit **speziell elektronischen Kenntnissen** für Büro-Arbeiten und zur Beaufsichtigung der Monteure.

Angebote an:

**DR. HANS BOEKELS & CO., BÜRO WEST, Düsseldorf, Spichernstr. 56**

---

***Wir suchen***

für interessante Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten der elektro-mechanischen Wandler und der Transistortechnik einige

## *FACHSCHUL-INGENIEURE*

mit guten Kenntnissen und Fähigkeiten, die bereit sind, sich unserem Arbeitsteam kameradschaftlich einzuordnen.

***Wir bieten***

in unserem modern eingerichteten Werk in der Nähe Hannovers angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, gegebenenfalls neuzeitliche Werkswohnungen.

***Sind Sie der Richtige***

für uns, dann reichen Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf ein bei

**SENNHEISER**
*electronic*
BISSENDORF/HANNOVER

---

Bedeutendes Werk der Rundfunk- und Fernseh-Zubehörbranche im süddeutschen Raum sucht jüngere

## Hochfrequenz-Ingenieure

für Außendiensttätigkeit zur Beratung seiner Abnehmer

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des möglichen Eintrittstermins erbeten unter Nr. 7344 R an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35

---

## *Welcher versierte Fernsehtechniker möchte sich mit Erfolg verändern?*

**Bedingungen:** Firm in allen anfallenden Fernsehreparaturen aller Fabrikate und firm im Umgang mit den modernsten fernsehtechnischen Meßgeräten

Geboten wird gute Dauerstellung mit Aussicht zum Aufstieg als Leiter eines modernen fernsehtechnischen Betriebes in München. Bevorzugt wird Jungmeister

Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 7359 M

---

## Seriöse Möbelfabrik

mit ausgezeichnetem Band für die Herstellung von FS-Standtruhen o. ä.

**wünscht mit einem Partner in Verbindung zu treten**

der ein Modell in einem Umfange von ca. 10000 – 20000 Stück zu vergeben hat. Diese Fertigungskapazität ist in den Monaten März bis Dezember 1959 frei.

Angebote erbeten unter Nr. 7357 H

**Sind Sie an selbständiges Arbeiten gewöhnt?**
Dann bietet sich Ihnen als

## RUNDFUNKMECHANIKER

die einmalige Gelegenheit, zum Jahreswechsel im Antennenmeßdienst eine zukunftssichere, interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit zu übernehmen. Fernsehkenntnisse nicht unbedingt erforderlich.

Wir bieten Festgehalt und Spesen. Führerschein Klasse III erforderlich, denn Sie sollen einen unserer modern eingerichteten Antennenmeßwagen selbst fahren.

Sollten Sie in Frankfurt oder der näheren Umgebung von Frankfurt wohnen, erhält Ihre Bewerbung den Vorzug.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen senden Sie bitte an

**Deutsche Elektronik GmbH,**
Technisches Büro Darmstadt

---

Wir suchen für unser Institut für **Neutronenphysik und Reaktortechnik**

einen jüngeren

## Radio- und Fernsehtechniker

(Elektroniker)

für die Wartung einer elektronischen Rechenanlage u. andere elektronische Aufgaben.

Bewerbungen mit übl. Unterlag. erb. an

**KERNREAKTOR**
**Bau- und Betriebs-Gesellschaft m. b. H.**
Karlsruhe, Weberstraße 5

---

## Hochfrequenz-Ingenieur

**mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Antennentechnik, für selbständige Entwicklungsarbeiten in einer rheinischen Antennenfabrik gesucht.**

**Wohnung kann gestellt werden**

**Bewerbungen bitte mit den üblichen Unterlagen und Nennung der Gehaltsansprüche und des frühesten Eintrittstermins an Franzis-Verlag, Nr. 7333 B**

---

## Rundfunk- u. Fernseh-Mechaniker

mit umfassender Reparatur- und Werkstatt-Praxis in solidem Familien-Betrieb per sofort oder später gesucht. (Stuttgart). Eilofferten unter Nr. 7356 G an den Franzis-Verlag

---

Wir suchen zum 1. 7. 1959 einen jüngeren

## Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

in Dauerstellung

Betriebswohnung (2 Zimmer, Küche, Bad) wird gestellt. Bewerbungen unter Nr. 7348 V

---

Jüngerer, lediger

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

von führendem Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft im Siegkreis (Rheinland) gesucht. Weitere Ausbildung ist möglich. Führerschein ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Bewerbungen sind zu richten an

**Radio Hochköpper, Siegburg/Rhld.**
Kaiserstraße 29

---

## Radio-Fernseh-Techniker-Meister

45 Jahre, ev., 27 Jahre im Fach, 10 Jahre Meister

sucht: Übernahme eines entsprechenden Fachgeschäftes mit Werkstatt.
Eventuell Beteiligung, Pacht, Rentenbasis auch stufenweise Übernahme.
Angebote unter Nr. 7345 S

---

Seit 30 Jahren bestehendes Radio-Fernseh-Fachgeschäft in Industriestadt Rheinl.-Pfalz 200000 T. Umsatz, große Verkaufsräume sowie Werkstätten vorhanden, sucht Fernseh-Fachmann als

## Teilhaber

Geschäft kann in Kürze übernommen werden, da Inhaber wegen Krankheit ausscheidet.
Zuschriften unter Nr. 7343 P erbeten

---

## Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

(Meisterschule Karlsruhe) 26 Jahre, ledig, 5 Jahre UKW- und Fernsehpraxis in Industrie und Service bei führenden Firmen, an selbständiges und organisatorisches Arbeiten gewöhnt, sucht angemessenen Wirkungskreis. Position als Werkstattleiter im Großhandel oder in Service-Stelle der Industrie erwünscht. Antritt am 1.2.59 oder nach Vereinbarung
Angebote unter Nr. 7342 N

---

Bedeutendes Unternehmen der elektrotechnischen Industrie in Süddeutschland sucht einen

## ELEKTRO-INGENIEUR

für die Entwicklung und Überwachung von elektronischen Regel- und Steuergeräten mit guten Kenntnissen der elektrischen Meß- und Verstärkertechnik.

Der Bewerber muß in der Lage sein, einer Gruppe von Elektro-Mechanikern vorzustehen.

Angebote mit Lebenslauf, Lichtbild und den üblichen Bewerbungsunterlagen an den Franzis-Verlag unter Nr. 7346 T erbeten.

---

## Radio- und Fernsehtechniker-Meister

29 Jahre, Führerschein Kl. III eig. Wagen in ungek. Stellung sucht Wirkungskreis. Auch Ausland und Industrie angenehm. Angeb. m. Gehaltsang. erb. unt. Nr. 7341 M

---

# KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk- u. Fernsehtechniker, 20 Jahre, mit abgeschl. Lehre, möchte sich verändern. Kein Wehrdienst. Raum Rheinland. Zuschr. mit Gehaltsangaben erb. unter Nr. 7358 K

Jg. Rundfunk-Mech. wird Dauerstellung geboten. Gelegenheit sich in der Fernseh-Technik auszubilden. Kost und Wohnung im Hause. Radio-Wilmer, Stadtlohn/Westf.

Rundfunk-Fernsehtechniker, 35 Jahre, verh., o. K. z. Zt. Werkstattleiter in ungek. Stellung sucht zum 1. 4. 59 oder später im Raum Süddeutschland passenden Wirkungskreis. (Werkstattleiter, Übernahme einer Filiale, Firmen-Vertragswerkstatt.) Wohnung erwünscht. Zuschr. erb. unter Nr. 7351 B

Jg. Elektrogeselle 18 J., mit guten Kenntnissen in der Rundfunktechnik (Bastler) sucht baldmögl. eine Stelle als **Umschüler** auf **Rundfunk**-Mechaniker. Angeb. unter Nr. 7354 E erb.

Fernseh-Rundfunk-Techniker für Innen- und Außendienst mit Führerschein in sehr angenehme Stellung gesucht. Radio-Bomhake, Hamburg 43, Dulsberg Süd 12

## VERKAUFE

Koffer Empfänger R C A „Victor", 6 Kurzwellenbänder u. Mittelwelle, Ausführung Lederkoffer Allstrom und Batterie Preis DM 450.–. Technopan, München, Goethestr. 45

Verkaufe einige rep.-bed. KW Sender u. Empfänger wie Köln E 52, CR 101, KWE „a", Fu. H.E. „e", Lo 40 u.a.m. Zuschr. unter Nr. 7353 D

Verkaufe US-Frequenzmesser BC 221 mit Orig. Eichbuch, betriebsbereit 390.–. Zuschr. unter Nr. 7352 C

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Fernglas., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

**TONBÄNDER,** neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Tiefpaßfilter (S & H) regelbar in 18 Stufen, geprüft, 70 kHz bis 26 MHz, billig. Angebote unter Nr. 7350 A

Studio - Tonbandgerät, 3 Motore, eingebaut. Mischpult, Spulen-⌀ 25 cm, Chassis mit Endstufe u. Lautsprecher, fast neu, zum Festpreis von **DM 730.–** zu verkauf. Schweizer Fabrikat „Revox", Ladenpreis DM 1280.–. Hans H. Jeppel, Düsseldorf, Akazienallee 19

## SUCHE

**Labor - Instr.,** Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

**Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren** geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

**Röhren aller Art** kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

**Hans Hermann FROMM** sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

**Rundfunk-** und **Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

**Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr.** gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Suche Mende - Oszillograph FO 959. Erwin Monauni, Nagold, Marktstr.

**Schneidgerät - Mikrorillen** 33⅓, ev. m. Heizstichel neu o. gebraucht gesucht. Zuschr. unter Nr. 7355 F

---

Wir suchen für sofort oder später einen

## JÜNGEREN TECHNIKER

**aus der Radio- bzw. Hochfrequenz-Industrie,**

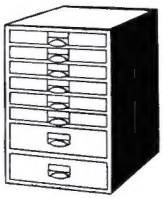
zur Montage von elektronischen Metallsuchgeräten und Bandwaagen.

Gute Verdienstmöglichkeit. Angebote erbeten an:

**DR. HANS BOEKELS & CO., BURO WEST, Düsseldorf, Spichernstr. 56**

# Auszug aus dem WERCO-LIEFERPROGRAMM für Werkstatt und Kunden-Service!

**WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN**
mit 2000 Einzelteilen



Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet. Maße: 36,5 × 44 × 25 cm. Inhalt: 500 Widerstände, sort., ¼–4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben und Muttern M 2–M 4, 500 Lötösen und Rohrnieten, sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstreifen usw.
Schrank leer **netto 89.50**
**netto 39.50**

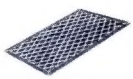
**SORTIMENTSKASTEN**
aus durchsichtigem Plastic, 17,5 × 9 × 4 cm mit Deckel, 10 Fächer 4,2 × 2,7 cm, 1 Fach 8,1 × 2,7 cm **netto 2.50**
Dito mit 100 keram. Kondensatoren **netto 9.50**
Dito mit 200 keram. Kondensatoren **netto 16.50**
Dito mit 100 Widerständen, sort. **netto 9.50**
Dito mit 200 Widerständen, sort. **netto 17.50**
Dito mit 100 Glassich. 5 × 20 mm **netto 7.95**
Dito mit 200 Glassich. 5 × 20 mm **netto 12.50**
Dito mit 500 Schrauben u. Muttern sort. **netto 7.50**

**WERCO-FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN**

aus Plastik mit durchsichtigem, drehbarem Deckel, feststellbar, 21 Fächer, ⌀ 18 cm, Höhe 35 mm.
**Netto** bei Abnahme von

| 1 | 6 | 12 | 25 |
|---|---|---|---|
| **4.50** | à **4.35** | à **4.20** | à **3.95** |

**FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN**
Inhalt 100 Glassicherungen 5 × 20 mm **netto 9.95**
Dito 200 Glassicherungen 5 × 20 mm **netto 14.50**
Dito 1000 Lötösen u. Rohrnieten sort. **netto 9.50**



**WERCO-GUMMIMATTE**
Unterlage bei Reparatur von Rundfunkgeräten, kein Zerkratzen der Politur. Fächerartige Ausführung der Matte vermeidet Suchen gelöster Schrauben.
Abmessungen 54 × 33 cm **netto 5.75**
Dito 54 × 38 × 25 cm **netto 19.50**

## Siemens-Relais für elektronische Aufgaben, Fernsteuerungen usw.

**Kammrelais-Zwergausführung**
mit 4 Umschaltkontaktsätzen Siemens Tris 151 b 6523/103 für beliebige Einbaulage mit Schutzkappe. Wicklung: 250 Ω, Ansprechleistung: < 0,2 W, max. Schaltleistung: 30 W, Kontakte: Silber, Gew. 20 g
**Netto 5.95** 10 Stück à **5.25**

**Desgleichen, jedoch mit 2 Umschaltern.** Tris 154 a 65405/93 d. Wicklung: 4,5 Ω, Ansprechlstg.: < 0,1 W, Gew.: 15 g **netto 5.95**
10 Stück à **netto 5.25**

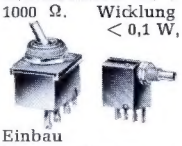
**Desgleichen, jedoch mit 2 Umschaltern.** Tris 154 a 65412/93 d. Wicklung: 52 Ω, Ansprechlstg.: < 0,1 W, Gew.: 15 g **netto 5.95**
10 Stück à **netto 5.25**

**Relaissockel** für Zwergrelais **netto -.85**
10 Stück à **netto -.75**

**Relais mit 1 Schrittumschalter,** Siemens 62119/079 e oder 62122 2 für eine max. Schaltleistung von 50 W in präziser Ausführung. Wicklung I: 2250 Ω, Wicklung II: 5650 Ω. Ansprechleistung: < 0,3 W, Gew. 65 g. Kontakte: Silber **netto 4.95**

**Desgleichen,** Siemens 62119/079 b, jedoch mit 2 Arbeitskontakten (erster Impuls = ein, zweiter Imp. = aus). **netto 4.95**

**Gruner-Relais** m. 1 Arbeitskontakt. Wicklung I: 1000 Ω. Wicklung II: 3000 Ω. Ansprechlstg.: < 0,1 W, Gewicht: 35 g **netto 1.65**
10 Stück à **netto 1.45**



**KIPP- und DREHAUS-SCHALTER**
1- und 2-polig, 250 V, 2 Amp.

| Einbau | | Stück | 1 | 100 |
|---|---|---|---|---|
| Kippausschalter | 1-polig | netto | –.36 | 32.50 |
| Kippausschalter | 2-polig | netto | –.58 | 53.– |
| Kippumschalter | 1-polig | netto | –.40 | 39.50 |
| Kippumschalter | 2-polig | netto | –.68 | 62.50 |
| Drehausschalter | 1-polig | netto | –.50 | 44.50 |
| Drehausschalter | 2-polig | netto | –.90 | 85.50 |
| Drehumschalter | 1-polig | netto | –.55 | 49.50 |
| Drehumschalter | 2-polig | netto | 1.– | 89.50 |

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste W 45 F mit reichhaltigen und äußerst günstigen Angeboten. Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf., nur an Wiederverkäufer. Nettopreise ohne Abzug.

**L 350 Tischlautsprecher im Ovalgehäuse**
2 W, niederohmig **netto 11.95**

**L 320 Wandlautsprecher Watt 2,5**
niederohmig, Geh. Eiche poliert, 300 × 270 × 400 mm **netto 14.95**
**dito** weiß oder resedagrün, Schleiflack **netto 16.95**

**L 321 Wandlautsprecher Watt 3,5**
niederohmig, Geh. Eiche poliert **netto 17.50**

**OVAL-LAUTSPRECHER**
**L 330** Hochton perm.-dyn. Chassis, 1 Watt, 3 Ω, 65×105 mm, hoch 60 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **4.95** | **4.50** | **4.25** |

**L 331** perm.-dyn. Chassis, 2 Watt, 4,5 Ω, 95 × 155 mm, hoch 80 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **6.95** | **6.50** | **5.95** |

**L 325,** Hoch- u. Tiefton-Membrane, 3 Watt, 3,6 Ω, 215 × 155 mm, hoch 80 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **8.40** | **7.70** | **6.95** |

**L 332 dito 6 W,** 5 Ω, Hoch- und Tieftonmembr., 180 × 260 mm, hoch 110 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **13.50** | **12.95** | **11.50** |

**RUNDLAUTSPRECHER**
**L 335** perm.-dyn. Chassis, 3,5 W, 5 Ω, ⌀ 200 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **8.45** | **7.95** | **7.50** |

**L 420 perm.-dyn. Breitband-Chassis, 4 W,** 6 Ω, Hoch- und Tieftonmembr., Korb-⌀ 200 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **10.80** | **9.90** | **8.95** |

**L 336 perm.-dyn. Chassis 6 Watt,** 5,6 Ω
Korb-⌀ 220 mm, Höhe 100 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| | **12.95** | **12.25** | **11.25** |

**L 421 perm.-dyn. Breitband-Chassis, 8 W,** 5,6 Ω, Hoch- und Tieftonmembrane, Korb-⌀ 245 mm

| bei Abnahme von | 1 | 5 | 10 |
|---|---|---|---|
| **Netto per Stück** | **16.80** | **15.40** | **14.50** |

**DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER**
**L 500,** 6 W, mit eingebautem Übertrager, Übertragungsbereich 350 bis 8000 Hz. Impedanz 1600–3200 Ω
**netto 89.50**
**dito L 501,** 12,5 W, 300–6000 Hz, Imped. 800–1600–3200 Ω
**netto 119.50**

**MINIATUR-LAUTSPRECHER**

**ML 800 perm.-dyn. Kleinstlautsprecher,**
Impedanz 8 Ω, 41 × 41 mm hoch
**Netto 6.50** 10 Stück à **Netto 6.-**

**ML 801 desgleichen,**
Imped. 8 Ω, ⌀ 57 mm, 27 mm hoch
**Netto 6.75** 10 Stück à **Netto 6.50**

**ML 802 desgleichen,**
Imped. 8 Ω, ⌀ 70 mm, 26 mm hoch
**Netto 7.50** 10 Stück à **Netto 6.75**

**Z 131 a Doppelkopfhörer „WERCO"**
2×2000 Ohm, Stahlbügel mit Plastik-Überzug, 1,30 m Schnur
**Netto 4.20** 10 Stück **3.95**

Z 135/136

**Z 135 Ohrhörer,** Kristall, mit flexibler Schnur **Netto 3.35**
5 Stück à **3.10**

**Z 136 Ohrhörer,** magnetisch, 8 Ω, sonst wie vor, nur mit Spezial-Klinkenstecker **Netto 5.95**
5 Stück à **5.65**

**Z 137 Ohrhörer,** magnetisch, 4 kOhm mit Ohrhaltebügel **Netto 5.95** 5 Stück à **5.65**

| | | |
|---|---|---|
| **SIEMENS-Flachgleichrichter** | E 250/400 | **11.50** |
| **dito** | E 500/C 50 | **3.50** |
| **dito** | E 300/C 50 | **2.95** |

| **AEG-Selengleichrichter** | **1 St.** | **10 St.** |
|---|---|---|
| 220 V, 300 mA | **7.25** | **5.95** |
| 220 V, 350 mA | **8 25** | **6.95** |

**AEG-Gleichrichter St 7/12–15 LK** **1.15**
**100 St. à -.90**

**KERAPERM-ABLENKJOCHE** für Bildröhren, bestehend aus 2 Halbschalen, Außen-⌀ 64 mm, Innen-⌀ 50 mm, Höhe 35 mm Satz **2.95**

**KERAPERM-U-KERNE,** 60 mm Satz **2.50**

**KERAPERM-JOCHRING** für Bildröhren mit Nuten, unsymmetrisch, ⌀ 74 mm Satz 2 Stück **1.75**

**FERROXCUBE-MAGNETRING,** Außen-⌀ 87 mm, Innen-⌀ 44 mm, 14 mm hoch Stück **2.50**

**FERROXCUBE-STÄBE** 7,8 × 30 mm Stück **-.35**

**Miniatur-Elyt**

| | | | 1 Stück | 10 Stück |
|---|---|---|---|---|
| K 926 A 5 MF | 6/8 | V | **netto -.60** | **à -.50** |
| K 926 A 4 MF | 50/60 | V | **netto -.65** | **à -.55** |
| K 930 A 2 MF | 70/80 | V | **netto -.65** | **à -.55** |
| K 937 1 MF | 160/165 | V | **netto -.60** | **à -.45** |

**UKW-Mischteil,** fertiggeschaltet, mit Drehkoabstimmung.
Maße: ca. 103 × 56 × 100 mm ohne Röhre **9.95**
Röhre UCC 85 **5.45** Röhre ECC 85 **4.35**

**NSF-Kanalwähler**
Modell 57, geschaltet mit Rö. E 88 CC und PCC 85 **43.50**
dito. ohne Rö., geschaltet **32.50**

**Doppel-Drehko**
500 u. 200 pF **netto 1.45**
10 St. à **1.25** 100 St. à **1.10**

**UKW- u. Mittelwellen-Drehko offen**
2 × 525 u. 2 × 17 pF **netto 3.25**
10 St. à **2.75** 100 St. à **2.25**

**UKW-2fach Drehko 2 × 16 pF** mit Zahnrad
**netto 2.95** 10 St. à **2.50**

**Praktische Netzverlängerungsgeräte**
Für schnelle Montagen aus- und einrollbar
**X 100 Kabelrolle mit Normalstecker** und 4,50 m Kabellänge. Für 220 V bis 2000 W
1 Stück **6.95** 5 Stück **6.50**

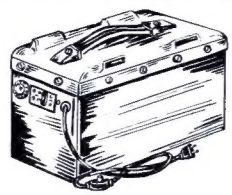
**X 101 Kabelrolle mit Schukostecker,** sonst wie vor
1 Stück **9.50** 5 Stück **8.95**

## Kompensations-Kondensatoren für Leuchtstoff-Röhren

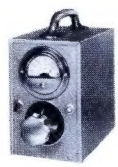
| Best. Nr. | Watt | µF | Nenn-Spann. | Abmessung ⌀ mm | L mm | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| K 1132 | 20 | 4,5 | | 35 | 90 | **4.75** |
| K 1133 | 2×20 | 9 | | 45 | 105 | **6.50** |
| K 1136 | 40 | 4,5 | 220 V | 35 | 90 | **4.75** |
| K 1137 | 2×40 | 9 | | 45 | 105 | **6.50** |
| K 1138 | 65 | 8 | | 45 | 95 | **6.25** |
| K 1139 | 2×65 | 16 | | 50 | 130 | **9.80** |

**PHILIPS-PLATTENSPIELER Einbauchassis 2004**
3 Geschwindigkeiten m. Duplo-Saphir **39.50**

**WECHSELSPANNUNGS-KONSTANTHALTER**



mit korrigierter Sinusform. Regelt automatisch Netzschwankungen von 170–250 V auf ± 1 % Genauigkeit bei 220 Volt Ausgangsspannung, 250 Watt, Eingangsspannung umschaltbar 125/160/220/270 Volt ± 20 %.
Andere Leistungen auf Anfrage. **netto 118.-**



**FERNSEH-NETZSPANNUNGS-REGELGERÄT**
110/220 V ~ max. 300 VA mit eingebautem Voltmeter. Auch als Spannungswandler verwendbar.
**netto 49.50**

**FERNSPRECH-ANLAGEN als WAND- und TISCHTELEFON verwendbar.**

2–7 Sprechstellen für internen Betrieb.
2 Sprechstellen **netto 50.-**
Jede weitere Sprechstelle **netto 25.-**

**PRAKTISCHER HELFER f. ANTENNENBAU, FERNSPRECHER mit Ruftaste**

Für den Sprechverkehr ist eine A- und B-Station erforderlich. Reichweite 300 m. Stromquelle normale Taschen-Batterie.
**Die komplette Anlage mit A- und B-Station**

| 1 | 2 | 4 | 6 Anlagen |
|---|---|---|---|
| **netto 45.-** | **à 43.50** | **à 42.-** | **à 39.-** |

**Bei Großabnahme Sonderrabatt!**

**NETZSPEISEGERÄT für HEIM-FERNSPRECHANLAGEN,** Netzgleichrichter, Primär 110/220 V, 50 Hz, sekundär 6–8 Volt = Leistung 0,1 Amp. Bakelit-Gehäuse mit Pertinax-Grundplatte. 130 × 180 × 90 mm **netto 28.50**

## WERCO-Qualitäts-Prismengläser

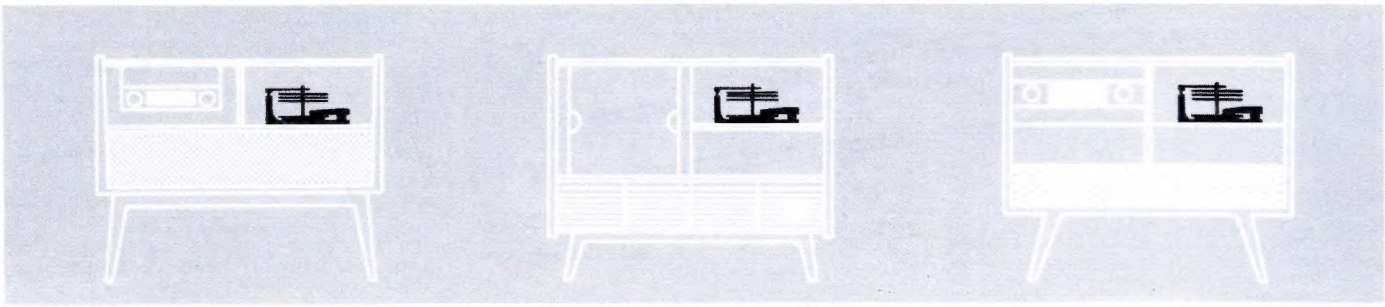
2 Jahre Garantie!

vergütet, mit Mitteltrieb, Knickbrücke, rechter Okulareinstellung

| | 1 Stück netto | ab 3 Stück netto | Ledertasche 1 Stck. netto | Ledertasche ab 3 Stck. netto |
|---|---|---|---|---|
| 8×30 Standard | **72.–** | **69.50** | **6.95** | **6.75** |
| 8×30 Luxus | **82.–** | **79.50** | **6.95** | **6.75** |
| 8×35 Luxus | **92.50** | **89.50** | **7.25** | **6.95** |
| 8×40 Luxus | **106.50** | **101.50** | **8.25** | **7.75** |
| 10×50 Luxus | **142.50** | **134.50** | **9.25** | **8.95** |
| 16×50 Luxus | **159.50** | **152.50** | **9.25** | **8.95** |

7×35 EXTRA-WEITWINKEL, 10° **169.50** mit Lederetui

# WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. F 1



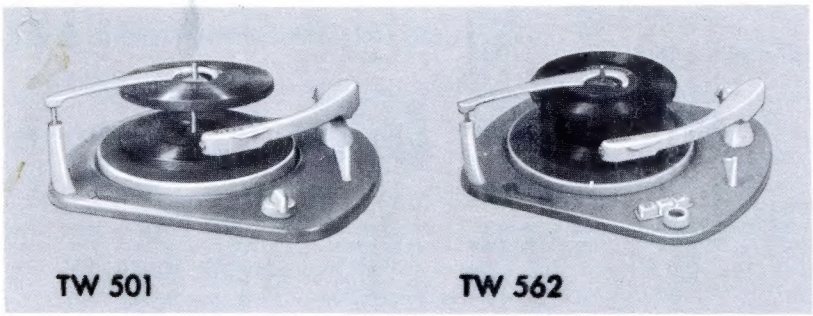
**Bauen Sie Sicherheiten ein**

Über eine 3/4 Million TELEFUNKEN-Plattenwechsler in Musiktruhen, Vitrinen und Fernsehkombinationen sind ein Beweis für Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit.

Die Typen TW 501 und TW 562 sind auch in Voll – Stereo – Ausführung lieferbar.

Bedienbarkeit noch leichter · Zuverlässige Wechselautomatik · Wechselachse unverlierbar · Plattenschonung durch Plattenlift · Einfach umzustellen auf 60 Hz durch Austausch der Stufenachse · Müheloser und kostensparender Einbau ·

Hans Schimmel
Tel 10/IV Lr.




Wer Qualität sucht – findet zu

**TELEFUNKEN**